

Guía para la Investigación de Accidentes Laborales Generados por Riesgo Eléctrico

Andrés Felipe Sopó Fierro

Nancy Stella Riaño

July Andrea Vargas Espitia

Universidad ECCI
Dirección de Posgrados
Programas de Especialización
Bogotá D.C.
2020

Guía para la Investigación de Accidentes Laborales Generados por Riesgo Eléctrico

Andrés Felipe Sopó Fierro

Nancy Stella Riaño

July Andrea Vargas Espitia

Diseño para el trabajo investigativo para optar por el título de especialista en
Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Asesor

Dra. Julietha Oviedo Correa

Universidad ECCI

Dirección de Posgrados

Programas de Especialización

Bogotá D.C.

2020

Agradecimientos

Gracias a la empresa ENEL CODENSA estudios de ingeniería eléctrica, especialmente a su Gerente Mauricio Rivera por brindarnos el acceso a la información, instalaciones, y contacto con el personal interno, indispensables para el desarrollo del presente proyecto. Así mismo, a los ingenieros, líder en HSE y electricista residente, por su colaboración, tiempo y acompañamiento constante.

A todos los que nos permitieron realizar este proyecto en compañía, por su disposición, profesionalismo y orientación, a partir de los cuales se elaboró y enriqueció el base metodológica para el control del riesgo eléctrico de la empresa ENEL CODENSA.

A nuestras familias, quienes han sido soportes fundamentales en este camino a partir de su motivación, confianza, cariño y paciencia.

Resumen

La finalidad este proyecto de grado fue el diseño de una guía para la investigación de accidentes laborales generados por el riesgo eléctrico originado en las actividades de la empresa ENEL CODENSA, donde se realizó la identificación de peligros, y valoración de riesgos de tipo eléctrico, en la totalidad de las actividades económicas de la empresa, aplicando la Guía Técnica Colombiana GTC 45 y se establecieron controles basados en la resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 y su anexo general mediante el cual se expide el reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE. Así mismo se identificaron las amenazas de origen eléctrico, se analizó la vulnerabilidad y se establecieron medidas de control. Como resultado del ejercicio se obtiene un base metodológica para el control del riesgo eléctrico con 6 subbase metodológica s, cronograma y su respectivo plan de seguimiento.

Palabras Clave: Riesgo eléctrico, amenaza, vulnerabilidad, instalaciones eléctricas, RETIE, medidas de control.

Abstract

The purpose of this degree project was the design of a guide for the investigation of occupational accidents generated by the electrical risk originated in the activities of the company IN EL CODENSA, where the identification of hazards and assessment of electrical risks was carried out, in all the economic activities of the company, applying the Colombian Technical Guide GTC 45 and controls were established based on resolution 90708 of August 30, 2013 and its general annex through which the technical regulation of RETIE electrical installations is issued. Likewise, threats of electrical origin were identified, vulnerability was analyzed and control measures were established. As a result of the exercise, a program is obtained for the control of electrical risk with 6 subprograms, a schedule and their respective monitoring plan.

Keywords: Electrical risk, threat, vulnerability, electrical installations, RETIE, control measures.

Tabla de Contenido

1.	<i>Título.....</i>	10
2.	<i>Problema de investigación.....</i>	10
2.1.	<i>Descripción del problema</i>	10
2.2.	<i>Formulación del problema:</i>	11
2.3.	<i>Sistematización:</i>	11
3.	<i>Objetivos</i>	12
3.1.	<i>Objetivo General.....</i>	12
3.2.	<i>Objetivos Específicos</i>	12
4.	<i>Justificación y delimitación</i>	13
4.1.	<i>Justificación</i>	13
4.2.	<i>Delimitación.....</i>	15
4.3.	<i>Limitaciones</i>	15
5.	<i>Marco de referencia.....</i>	15
5.1.	<i>Estado del Arte</i>	15
5.2.	<i>Marco Teórico.....</i>	26
5.2.1.	<i>Matriz de análisis de riesgo RETIE.....</i>	29
5.2.2.	<i>Escenarios de exposición.....</i>	30
5.2.3.	<i>Gestión del riesgo eléctrico en la empresa</i>	31
5.2.4.	<i>Accidentes eléctricos:</i>	37
5.2.5.	<i>Accidentes eléctricos: pocos casos, pero graves:</i>	38
5.2.6.	<i>Estadísticas operacionales de accidentes eléctricos graves:</i>	41
5.2.7.	<i>Respecto al grupo de agentes relacionados con accidentes eléctricos, se han clasificado estos en función de los siguientes parámetros:.....</i>	42
5.2.8.	<i>Retie reglamento técnico de instalaciones eléctricas</i>	43
5.3.	<i>Marco Legal</i>	44
6.	<i>Marco Metodológico de la Investigación</i>	47

6.1.	<i>Metodología</i>	48
6.1.1.	FASE I: Caracterización de actividades y tareas asociadas al peligro eléctrico.....	48
6.1.2.	FASE II: Identificación de peligros y valoración de riesgos eléctricos.	48
6.1.3.	FASE III: Prevención, preparación y respuesta ante emergencia eléctricas.	50
6.1.4.	FASE IV: Guía para la investigación de accidentes generados por riesgo eléctrico	52
6.1.5.	FASE V: Propuesta de boceto de guía didáctica.....	54
7.	<i>Resultados</i>	57
7.1.	<i>Análisis e interpretación de los resultados</i>	57
7.1.1.	Fase I: Caracterización de procesos, actividades y tareas asociados al peligro eléctrico.....	57
7.1.2.	Fase II: Identificación de peligros y valoración de riesgos eléctricos.....	70
7.1.3.	Fase III: Prevención, preparación y respuesta ante emergencias eléctricas	109
7.1.4.	Fase IV: Diseño del Base metodológica para el control del riesgo eléctrico.	117
7.1.5.	FASE V: Propuesta de guía didáctica	161
8.	<i>Conclusiones y Recomendaciones</i>	167
8.1.	<i>Conclusiones</i>	167
8.2.	<i>Recomendaciones</i>	168
9.	<i>Referencias</i>	170
10.	<i>Anexos</i>	171

Lista de tablas

Tabla 1.	27
Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos	27
Tabla 2.	29
Metodología Matriz de análisis de riesgo RETIE.	29
Tabla 3.	30
Escenarios de exposición y causas.	30
Tabla 4.	31
Base metodológica s de gestión del SG SST de ENEL CODENSA.....	31
Tabla 5.	38

Número de accidentes y días perdidos año 2009-2012	38
Tabla 6.	43
Distribución de accidentes eléctricos graves por oficio. Año 2009	43
Tabla 7.	44
Esa evidencia el marco normativo que se aplica al desarrollar esta guía de investigación.	44
Tabla 8.	51
Metodología para la clasificación de la amenaza.....	51
Tabla 9.	72
Síntesis de identificación de peligros y valoración de riesgos por proceso, actividad y tarea usando metodologías RETIE y GTC 45.....	72
Tabla 10.	86
Revisión de conveniencia y priorización del plan de acción.	86
Tabla 11.	109
Identificación de Amenazas.....	109
Tabla 12.	110
Medidas de intervención de acuerdo a la priorización de amenazas.....	110
Tabla 13.	117
Caracterización general del base metodológica para el control del riesgo eléctrico.....	117
Tabla 14.	121
Ficha 1. Metodologías de inducción, formación y capacitación en el control del riesgo eléctrico	121
Tabla 15.	125
Ficha 2. Metodologías de documentación interna para la gestión del riesgo eléctrico	125
Tabla 16.	138
Ficha 3. Metodologías de uso, operación y manipulación segura de herramientas y equipos.	138
Tabla 17.	147
Ficha 4. Metodologías de condiciones seguras en el área de operación.....	147
Tabla 18.	151
Ficha 5. Metodologías de gestión de la seguridad eléctrica – operativa dirigido a clientes.....	151
Tabla 19.	155
Ficha 6. Metodologías de gestión de la seguridad eléctrica – operativa dirigido a proveedores y contratistas.	155
Tabla 20.	166
Análisis financiero.....	166

Tabla de figuras y gráficos

Gráfico 5-1.	39
Indicador promedio días perdidos empresas adheridas a la ACHS8.....	39
Gráfico 5-2.	39

Promedio Días Perdidos por accidentes graves, empresas adheridas a la ACHS8. (Año 2009-2012).	39
Gráfico 5-3:	40
Distribución de accidentes eléctricos por rubro, empresas adheridas a la ACHS8.....	40
Figura 6-1.....	56
Procedimiento Metodológico aplicado.	56
Imagen 7-1.	57
Uso de equipo eléctrico.	57
Imagen 7-2.	59
Inspección y adecuación de subestación.....	59
Imagen 7-3. Tendido de acometidas definitivas.....	59
Imagen 7-4.	60
Instalación de transformador provisional con grúa de gancho.	60
Imagen 7-5.	61
Instalación de tablero eléctrico.....	61
Imagen 7-6.	61
Desenergización para instalación de grupo de medida.....	62
Imagen 7-7.	62
Sistema de respaldo a Corto plazo (UPS) – Cámara.	63
Imagen 7-8.	63
Aire acondicionado instalado por la empresa.	63
Imagen 7-9.	64
Protecciones instaladas en transformador provisional	64
Imagen 7-10.	66
Operación de taladro y pulidora – oficial electricista.....	66
Imagen 7-11.	68
Desenergización de un transformador provisional. Deltec – Codensa.....	68
Imagen 7-12.	69
Instalación de protecciones en acometidas provisionales.....	69
Imagen 7-13.	70
Pausas activas antes de iniciar labores	70
Figura 7-1.....	114
Flujograma para respuestas ante situaciones de emergencia (normas de seguridad).....	114
Figura 7-2.....	116
Respuesta ante situaciones de emergencia (operaciones en el área)	116

Introducción

El análisis e identificación de las causas de un accidente laboral ocurrido dentro de la organización Estudios de Ingeniería Eléctrica, es de suma importancia para evitar la ocurrencia de nuevas accidentes producto de los mismos factores, de igual forma se debe contar con un grupo de apoyo adecuado para que realice cada uno de los aportes para la identificación de los factores y así poder corregir las falencias que provocaron los accidentes laborales.

En los últimos años se han evidenciado un aumento de accidentes laborales en las organizaciones, uno de los sectores con mayor índice de accidentalidad por ser graves es el sector eléctrico, debido a que es catalogado como una actividad de alto riesgo, es por esto que un accidente laboral no se debe tratar como un suceso ajeno o aislado a todo el personal que hace parte de la organización, para esto se debe contar

El personal colaborador de la compañía Estudios de Ingeniería Eléctrica, la cual es una compañía contratista de Enel Codensa, se ve expuesto en su día a día a los diferentes riesgos asociados a las actividades, al realizar tareas de modernización de alumbrado público, instalación de medidores, obras eléctricas en general, entre otras en baja, media y alta tensión, el cual en algunas ocasiones se han evidenciado accidentes leves, graves y hasta fatales, a su vez no se cumplen a cabalidad, es por esta razón que se trabaja este proyecto de investigación en el campo de aplicación de la seguridad y salud en el trabajo y se desarrollara una guía para la investigación de accidentes laborales generados por riesgo eléctrico, esta guía permitirá contra atacar dichas falencias y omisión de pasos establecidos en los procedimientos, así plantear acciones de mejora para minimizar la ocurrencia de accidentes laborales, cabe recordar que toda organización debe prevenir y mitigar la ocurrencia de accidentes laborales.

De esta manera es de gran importancia realizar esta guía para la investigación de accidentes laborales, donde se detallará que para todo tipo de accidente se deberá realizar una exhaustiva investigación, siguiendo pasos establecidos que conlleva a identificar la causa raíz del accidente, lo que nos va a permitir trabajar en la prevención en pro del bienestar de los colaboradores de la compañía.

En la presente guía se plantea una metodología como lo es el árbol de causas para identificar en que se tuvo falencias o que procedimiento se emitió y así conocer los motivos de la ocurrencia del accidente laboral.

1. Título

Guía para la Investigación de Accidentes Laborales Generados por Riesgo Eléctrico

2. Problema de investigación

Guía para la investigación de accidentes laborales generados por riesgo eléctrico al realizar actividades propias de la compañía estudios de ingeniería eléctrica, la cual es una compañía contratista de ENEL CODENSA, el personal colaborador se ve expuesto en su día a día a los diferentes riesgos asociados a la actividades al realizar tareas de modernización de alumbrado público, instalación de medidores, obras eléctricas en general, entre otras en baja, media y alta tensión, el cual en algunas ocasiones se han evidenciado accidentes leves, graves y hasta fatales. estos se han presentado por varias falencias de los diferentes actores de la operación al omitir los procedimientos que ya se encuentran planteados por la compañía para realizar dichas actividades, a su vez no se cumplen a cabalidad, es por esta razón que se trabaja este proyecto de investigación en el campo de aplicación de la seguridad industrial y se desarrollara una guía para la investigación de accidentes laborales generados por el riesgo eléctrico, esta guía permitirá contra atacar dichas falencias y omisión de pasos establecidos en los procedimientos, así plantear acciones de mejora para minimizar la ocurrencia de accidentes laborales, cabe recordar que toda organización debe prevenir y mitigar la ocurrencia de accidentes laborales.

De esta manera es de gran importancia realizar la guía para la investigación de accidentes laborales, en esta guía se detallará que para todo tipo de accidente se debe realizar una exhaustiva investigación, siguiendo pasos establecidos que conllevaran a identificar la causa raíz del accidente, lo que nos va a permitir trabajar en la prevención en pro del bienestar de los colaboradores de la compañía.

2.1.Descripción del problema

ENEL CODENSA es una compañía del sector eléctrico, líder en la capital colombiana, lo que hace que esta compañía en Bogotá D.C cuento con mucho campo de acción, en Bogotá D.C son aproximadamente 7'413.000 habitantes, los cuales todos necesitan del servicio de energías, lo que quiere decir que son muchos clientes a los que se les debe asegurar el servicio de energía, residencial

e industrial, son bastante actividades a las que le debe dar cobertura, para esto cada una de las actividades son ejecutadas por diferentes compañías contratistas (Aproximadamente 15 contratistas), una de ellas es la compañía Estudios de Ingeniería Eléctrica, esta compañía es encargada de realizar la modernización del alumbrado público de toda la ciudad.

Para esto en cada orden de trabajo (cada punto de instalación de luminaria) el personal de la compañía se ven expuesto a varios riesgos (caída desde alturas, riesgo eléctrico, riesgo público, riesgo mecánico, entre otros), los cuales en algunos momentos se han evidenciado que se materializan los accidentes (En el último año se han presentado 6 accidentes laborales), es por esto que se toma como plan de acción la elaboración de la guía para la investigación de accidentes laborales generados por las actividades

ejecutadas en el sector eléctrico, lo que va a permitir que la organización identifique la causa raíz de los accidentes laborales y así tomar medidas preventivas y correctivas, llevando a mitigar la ocurrencia de dichos accidentes laborales que han provocado hasta la muerte en algunas compañías contratistas de ENEL CODENSA (en el último semestre 1 mortal).

En esta guía para la investigación de accidentes laborales generados por las actividades ejecutadas en el sector eléctrico se dará el paso a paso para lograr identificar la causa raíz del accidente laboral.

2.2. Formulación del problema:

Al desarrollar esta guía de investigación de accidentes laborales generados por riesgo eléctrico, ¿se impactará al personal operativo (102 colaboradores) y así se logrará concientizar de la necesidad de llevar a cabo los procedimientos que se deben cumplir al ejecutar las actividades establecidas por la compañía?

2.3. Sistematización:

Al diseñar la guía para la investigación de accidentes laborales generados por las actividades ejecutadas en el sector eléctrico, ¿los colaboradores se impactarán al evidenciar los incumplimientos por los que pueden contraer un accidente laboral?

3. Objetivos

3.1.Objetivo General

Diseñar una guía para la investigación de accidentes laborales generados por riesgo eléctrico con el fin de reducir la ocurrencia de accidentes por la misma causa raíz.

3.2.Objetivos Específicos

Identificar el marco normativo aplicable para realizar una adecuada investigación de accidentes laborales en nuestro país.

Establecer los parámetros básicos que deben contener los planes de acción que resultan de la investigación de accidentes.

Proponer una base metodológica para mejorar el proceso de investigación de accidentes laborales en la compañía Estudios de Ingeniería Eléctrica.

4. Justificación y delimitación

4.1. Justificación

“Un accidente laboral es todo aquel suceso repetido que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte”.

Es por esto que la investigación de accidentes laborales es una actividad obligatoria para todas las compañías en nuestro país, de acuerdo a la Ley 1562 de 2012 “Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional”, la cual nos dice que se debe velar por la salud y la integridad de todos los colaboradores, a su vez se deben implementar medidas para mitigar y controlar la ocurrencia de accidentes laborales, es de ahí que es de gran importancia realizar una exhaustiva y concreta investigación de accidentes, debido a que con esta investigación se logran activar planes de acción que van a permitir implementar y lograr evitar la ocurrencia de dichos accidentes laborales.

Al evidenciar que en la compañía Estudios de Ingeniería Eléctrica existen falencias al momento de realizar una investigación de accidentes, lo que ha llevado que en los últimos días se han presentado varios accidentes por la misma causa, es por esto que se ve la necesidad de diseñar una guía, donde se establecerán las actividades mínimas la cual va a permitir que se realice la investigación de los accidentes ocurridos y a su vez que se tomen las medidas pertinentes para evitar la ocurrencia de nuevos accidentes por las mismas causas, va a permitir que los planes de acción tomados sean más efectivos y se logre proteger y conservar la salud de los colaboradores de la compañía.

La electricidad está presente en todos los sectores de la economía y actualmente es una necesidad para la sociedad en general, por lo tanto, hay empresas que se dedican a prestar servicios de instalación y mantenimiento de las redes eléctricas. Como consecuencia los trabajadores que desempeñan tareas técnicas y operativas relacionadas presentan un mayor grado de exposición al riesgo eléctrico. Este es el caso de la empresa ENEL CODENSA en la cual se desarrollará el presente proyecto.

Al realizar una evaluación inicial de la empresa ENEL CODENSA, se observa que la valoración y el control del riesgo eléctrico es prioritario, habiéndose presentado ya un accidente grave en 2013 con una descarga en media tensión que afectó a un operario y a un técnico. Si bien a partir del año 2014 comenzó la gestión de seguridad y salud en el trabajo, actualmente persisten limitaciones importantes, especialmente en lo relacionado con el riesgo principal de la empresa, asociado al trabajo con redes eléctricas de baja y media tensión. Hasta el momento, la gestión del riesgo eléctrico

al interior de la compañía se ha visto limitada por varios factores de diferente naturaleza, entre ellos la capacitación, recursos, talento humano, documentación insuficiente, etc. Dichas limitaciones se han materializado en efectos negativos tangibles y potenciales para la empresa.

Al diseñar la guía de investigación de accidentes laborales por riesgo eléctrico se busca identificar cada uno de los factores de riesgo asociados a las actividades desarrolladas por el personal de ESINCO, implementando mecanismos y estrategias que se obtendrán al identificar las causas raíz de los accidentes, por otra parte, la guía busca disminuir la accidentalidad en la organización

Esto es consecuente con la proyección de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC) en general y la visión del proyecto curricular especialización en higiene, seguridad y salud en el trabajo en particular, la cual es “contribuir socialmente y participar en la divulgación de conocimientos relacionados con seguridad y salud en el trabajo para mejorar la calidad de vida de los trabajadores en particular y de la población colombiana en general” (UDFJC, 2016).

Por último, el desarrollo del presente proyecto permite a los autores, como estudiantes del proyecto curricular de especialización, poner en práctica los conocimientos y habilidades adquiridos, y obtener experiencia frente a la gestión del riesgo, particularmente el riesgo eléctrico, en un entorno real, y reforzar así la interacción entre la academia y la empresa en pro del desarrollo de la seguridad y la salud en el entorno laboral.

4.2.Delimitación

A continuación, se mencionan los datos específicos del área donde se llevará a cabo la presente investigación

Temporales: El periodo de marzo hasta el mes de abril de 2020.

Espaciales: Calle 22d#128c – 45 Fontibón Hb, Bogotá D.C.

Legales: RETIE y el RETILAP

Operacionales: Modernización de alumbrado público, instalación de medidores, obras eléctricas en general, entre otras en baja, media y alta tensión.

4.3.Limitaciones

La realización de la guía para a investigación de accidentes laborales por riesgo eléctrico encuentra la limitación del tiempo, contando hasta el 28 de abril de 2020.

Por otra parte, la ciudad se encuentra en periodo de cuarentena por la problemática sanitaria debido al COVID-19 lo cual generó grandes dificultades para los autores en términos de desplazamiento a la zona de estudio.

Hasta la compañía para tomar la suficiente información necesaria para dicha investigación.

5. Marco de referencia

5.1.Estado del Arte

En este capítulo se presentan el estado del arte sobre investigaciones relacionadas con la investigación de accidentes.

Título: Investigación de Accidente de Trabajo

Investigadores: Luz Karime Fernández, Diana Katherine Giraldo, Diana Marcela Lennis, Diana Carolina Molina, Paola Andrea Molina.

Año: 2018

Universidad: Corporación Universitaria Minuto de Dios

Resumen: Esta es una investigación de un grupo de estudiantes de la corporación Universitaria Minuto de Dios, de la sede Guadalajara de Buga, Colombia, en esta guía se establecen los parámetros a tener en cuenta para realizar una investigación de accidentes laborales, se establece de una forma bastante didáctica, la cual permite un fácil entendimiento. En esta guía mencionan las principales etapas que se deben llevar a cabo para realizar una eficiente investigación de accidentes y las funciones principales del equipo investigador (Fernández L K, 2018).

Título: Propuesta para el diseño y adecuación de ambientes de trabajo apropiados para minimizar accidentes de trabajo y enfermedades laborales causados por la exposición a riesgos higiénicos en el personal operativo de Offset Gráfico Editores.

Investigadores: Pérez Ochoa, Andrea de los Milagros, Avellaneda Quintero, Javier Alejandro. Téllez Jiménez, Luisa Fernanda.

Año: 2019

Universidad: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.

Resumen: La empresa Offset Gráfico Editores, ha identificado que en la compañía se presentan frecuentemente accidentes menores en el área de acabados, los accidentes están relacionados con cortes o lesiones menores en dedos y manos por el uso de herramientas como cortapapeles. Por lo cual en este estudio se plantea una evaluación cualitativa de algunos peligros presentes en las áreas de impresión y acabados, con el fin de establecer si la exposición a diferentes contaminantes físicos (Iluminación y ruido) o químicos (gases o vapores presentes en el ambiente de trabajo) están afectando a los trabajadores, siendo esta exposición a los peligros anteriormente mencionados el origen de la accidentalidad. Este es un estudio descriptivo que se desarrolla a través de la selección y medición cualitativa y cuantitativa de factores físicos y químicos presentes en el proceso de producción una empresa del sector de artes gráficas y que afectan a un grupo determinado de

personas. Adicionalmente se considerarán otras variables asociadas a la gestión en Salud y Seguridad en el Trabajo de la empresa Offset Gráfico Editores como son ausentismo, accidentalidad, frecuencia, severidad y enfermedad laboral (Perez O, 2019).

Título: Caracterización de las variables de los accidentes de trabajo de tres empresas del sector de la construcción reportados en los años 2014, 2015 y primer semestre de 2016.

Investigadores: Ariza, S.P., Calderón, D. A., Cárdenas Gutiérrez, A. M., Linares Guevara, L. F. & Roza Rodríguez, D. M.

Año: 2016

Universidad: Pontificia Universidad Javeriana

Resumen: Una de las principales preocupaciones de las empresas, privadas o públicas, es el control y minimización de accidentes que pueden afectar a las personas relacionadas con la actividad laboral ejercida por estas. El no manejo de prevención de accidentes de trabajo puede acarrear al gasto financiero que las empresas no desean debido al alto costo que deben asumir. Es por ello que nace la necesidad de este estudio para dar aporte como diagnóstico inicial en la accidentalidad de tres empresas del sector de la construcción usando como herramienta principal los formatos únicos de reporte de accidentes de trabajo FURAT, que estadísticamente analizados reportaron mayor incidencia de accidentes causados por el ambiente de trabajo principalmente en personal entre los 18 a los 38 años los días lunes y miércoles generando la necesidad de intervenir en la percepción del riesgo de cada uno de los trabajadores como aporte importante al sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo. Partiendo de lo anterior se concluye la falta de concientización por parte de los trabajadores junto con la baja percepción del riesgo que poseen, pues son en su mayoría quienes más presentan accidentes de trabajo. Adicionalmente se concluye que el FURAT no es suficiente para determinar los agentes causales de incidentes y accidentes dentro del contexto laboral, es necesario los empleadores se apropien de su cargo y zonas de trabajo conociendo a la perfección cada peligro presente, por el cual se podrían materializar diversos accidentes y así poder establecer oportunidades de mejora (Ariza, 2016).

Título: Lesiones eléctricas

Investigadores: Juan Carlos Leyva, Francisco Carvajal-Flechas

Año: 2015

Universidad: Pontificia Universidad Javeriana

Resumen: Las quemaduras causadas por electricidad, a diferencia de otro tipo de quemaduras, tienen un mayor grado de complejidad, ya que pueden resultar en una gran morbilidad al afectar no solo la piel, sino órganos vitales como el corazón, el cerebro y los músculos de la respiración; así como llevar a la instauración de una falla renal aguda secundaria a rabdomiólisis, un síndrome compartimental y heridas de difícil manejo. Esto se traduce en un gran reto médico y quirúrgico tanto para la identificación temprana como para el manejo de estas complicaciones. En este artículo se hace una revisión sobre este tema (Leyva J C, 2015).

Título: Guía Técnica para la Evaluación de Riesgos de Origen Eléctrico

Investigadores: Amazo Gómez, Jonathan Stip

Año: 2017

Universidad: Distrital Francisco Jose de Caldas

Resumen: En el presente proyecto se propone una metodología para la identificación y evaluación e implementación de medidas de mitigación, de los factores de riesgo de origen eléctrico que tienen mayor frecuencia, mayor impacto y consecuencias más graves en la integridad física de los seres vivos. La metodología propuesta está basada en datos reales y su formulación se hace a través del análisis de dicha información. La guía técnica está dirigida inicialmente a que los diferentes operadores de red, ingenieros, diseñadores, constructores, entes certificadores de acreditación, control y vigilancia, puedan hacer uso de la metodología propuesta para la evaluación de los riesgos de origen eléctrico, sin embargo, se formula de la forma más simple y entendible posible con el fin de que los usuarios en general de la energía eléctrica puedan hacer uso de la metodología para el análisis de riesgos en su entorno (Amazo, 2017).

Título: Análisis de los controles implementados para la prevención de eventos por exposición a arcos eléctricos durante los mantenimientos de la subestación eléctrica principal del edificio administrativo de Occidental de Colombia.

Investigadores: Tibaduiza Pérez, Diomar Constanza; Cely Melo, Edwin Giovanni

Año: 2018

Universidad: Corporación universitaria Minuto de Dios.

Resumen: Los controles implementados para la mitigación del riesgo de arco eléctrico en las actividades de mantenimiento en las instalaciones de la subestación principal del edificio administrativo de Occidental de Colombia, no han permitido la prevención de accidentes graves y mortales que afectan al personal encargado de dichas actividades, dado lo anterior se requiere analizar la eficacia de estos controles con el fin de salvaguardar el bienestar de los encargados de ejecutar dichos mantenimientos. Teniendo en cuenta lo anterior, se analizará toda la información relacionada con planeación de las actividades de mantenimiento en los casos donde se presentaron accidentes graves o mortales, con el fin de establecer si las medidas de control utilizadas en los mantenimientos a la subestación eléctrica principal son eficaces, se analizará toda la información relacionada con las investigaciones de los accidentes donde se presentó un arco eléctrico. La investigación se concentrará en un análisis cualitativo y estadístico, a través de la comparación y análisis entre la ejecución de los controles en los casos donde se presentaron accidentes con arco eléctrico y las causas de los accidentes (Tibaduiza, 2018).

Título: Diagnóstico situacional de las condiciones desencadenantes de accidentes, en una empresa servicios generales y mantenimiento de Bogotá.

Investigadores: Maxury Yohana Mora Valencia.

Año: 2018

Universidad: Militar Nueva Granada

Resumen: Este proyecto va dirigido al planteamiento de un diagnóstico situacional de las condiciones desencadenantes de accidentes, en una empresa de servicios generales y mantenimiento de Bogotá, en la cual se pretende realizar una exploración por medio de entrevistas y encuestas con el fin de tener una visión del estado actual de la accidentalidad presentada en la misma (Mora, 2018).

Título: La importancia de prevenir los riesgos laborales en una organización

Investigadores: María del Pilar Guevara Lozano

Año: 2015

Universidad: Militar Nueva Granada

Resumen: Para las empresas es importante garantizar que sus trabajadores tengan unas buenas condiciones laborales, es decir, que el sitio de trabajo y las herramientas que utilizan para desarrollarlo se encuentren en unas condiciones óptimas, con lo cual se disminuye el absentismo de los trabajadores por accidentes laborales. En Colombia se creó el sistema de seguridad y salud en el trabajo con el fin de proteger y promover la salud de los trabajadores mediante la prevención de factores y condiciones que ponen en riesgo la salud y la seguridad (Guevara, 2015).

Título: Investigación de accidentes y análisis de fallas de barreras preventivas

Investigadores: Hernández, Jacinto B.

Año: 2007

Universidad: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría

Resumen: En Cuba, como en el resto del mundo, la existencia de leyes y regulaciones estatales, obligan a que las empresas productivas y de servicios cuenten con un sistema de prevención de accidentes y enfermedades profesionales que, a partir del control de los riesgos existentes en cada puesto de trabajo, permita laborar en un ambiente seguro. En este artículo se explican las técnicas y procedimientos establecidos en la UNE para la investigación de accidentes laborales (Hernández, 2007).

Título: Accidentes en el trabajo y reconectores automáticos en el sector eléctrico: más allá de las causas inmediatas. / [Accidentes de trabajo y reconectores automáticos en el sector eléctrico: más allá de las causas inmediatas].

Investigadores: Silva, Alessandro Jose Nunes da; Almeida, Ildeberto Muniz de; Vilela, Rodolfo Andrade de Gouveia; Mendes, Renata Wey Berti; Hurtado, Sandra Lorena Beltran.

Año: 2018

Revista: Cad Saude Publica

Resumen: En esta revista se publicó un artículo el cual trata sobre la investigación de accidentes laborales que se han presentado por factor de riesgo eléctrico, este artículo es de Brasil, El sector eléctrico brasileño ha registrado altas tasas de mortalidad relacionadas con el trabajo que se han asociado con la contratación externa, utilizada para reducir costos. Para disminuir el tiempo de corte de energía para los consumidores, la industria adoptó el reconectado automático de circuitos como la solución técnica. El dispositivo tiene implicaciones peligrosas para los trabajadores de mantenimiento. El objetivo de este estudio fue analizar los orígenes y las consecuencias de los accidentes de trabajo en sistemas de energía con re conectador automático de circuitos, utilizando el modelo de Análisis y Prevención de Accidentes (AAP). El modelo AAP se utilizó para investigar dos accidentes laborales, con el objetivo de explorar los orígenes organizativos de los eventos. Caso 1: al cambiar una línea secundaria des energizada, un trabajador recibió una descarga del cable primario energizado (13.8kV). El sistema se cerró tres veces, causando lesiones graves al trabajador (amputación de una extremidad inferior). Caso 2: ocurrió un accidente de trabajo fatal durante la instalación de una nueva cruceta en una línea energizada parcialmente aislada. La punta de una correa metálica de sección transversal del brazo tocó la línea secundaria energizada y electrocutó al operador de mantenimiento. El componente del disyuntor del reconectador automático falló. Los análisis revelaron cómo la lógica de gestión empresarial puede participar en las causas profundas de los accidentes laborales a través de fallas en la gestión del mantenimiento, la gestión de la fuerza de trabajo subcontratada y, especialmente, la gestión de la seguridad en sistemas con reconectores. Las decisiones de adoptar la automatización para garantizar la distribución de energía no deben pasar por alto los riesgos para los trabajadores en líneas eléctricas aéreas o no reconocer la importancia de garantizar condiciones seguras (Silva, 2018).

Título: Plan de mantenimiento preventivo en las redes eléctricas de baja tensión en el sector Pozuelo del Municipio José Antonio Sotillo

Investigadores: Simanca Carlos.

Año: 2008

Resumen: El objetivo de mejorar el servicio eléctrico, utilizando técnicas e instrumentos de recolección de datos empleados directamente en la observación y la entrevista, guías de observación, lista de cotejos y guías de entrevista, en cuanto a las técnicas para el análisis de datos cuantitativos y cualitativos se concluyó que entre las principales causas de las fallas por falta de mantenimiento se encontraron dañados fusibles, conexiones flojas, interruptores disparados, línea de baja tensión fraccionada, bajantes quemados y barras de transferencia todas estas fallas presentadas ocurrieron por no tener un constante monitoreo y un plan de mantenimiento preventivo (Carlos, 2008).

Título: Propuesta para mejorar la red de distribución eléctrica de la empresa CADAFE en el Sector Portuario II de Puerto la Cruz.

Investigadores: Villalba Leonardo.

Año: 2010.

Resumen: El cual consta de la sustitución de transformadores bifásicos por un banco de transformadores de tres unidades trifásicas de mayor capacidad, el cambio de conductores y elementos conforman dicha red eléctrica que se encuentren en mal estado para minimizar las fallas y corregir el mal funcionamiento del sistema eléctrico de la zona el cual causa múltiples interrupciones del servicio eléctrico. Este proyecto plantea como objetivo general mejorar la red de distribución eléctrica de la zona y así proveer a sus habitantes un seguro y confiable servicio, para conseguirlo se valió de una serie de técnicas metodológicas tales como la investigación de campo descriptiva y documental como proyectó factible que ayude a conseguir los objetivos planteados (Villalba Leonardo, CADAFE., 2010).

Título: Propuesta para elaborar un plan de mantenimiento preventivo a las subestaciones de distribución 115/34.5-13.8KV de CADAFE en Puerto la Cruz.

Investigadores: Quintana Héctor.

Año: 2011.

Resumen: Con la finalidad de otorgar información que englobe todos los procedimientos a seguir en la realización de los diferentes mantenimientos a la variedad de equipos que se encuentran en una subestación. La metodología que empleo en la realización del proyecto fue una investigación de campo; representando un proyecto factible y de nivel descriptivo. Los datos que se obtuvieron de esta investigación derivan de un registro sistemático de las lecturas obtenidas de los equipos de las diferentes subestaciones y de los conocimientos otorgados por los trabajadores de la empresa. Apliqué las técnicas e instrumentos que fueron necesarios para la obtención de los datos. Empleo la observación e intervención directa para facilitar la recolección de la información. Los estudios citados tienen relación entre sí y con la presente investigación, ya que asumen como tema central el mantenimiento preventivo que debe realizarse en las redes de distribución. Con la finalidad de mejorar el servicio prestado a los suscriptores por la Empresa Eléctrica Nacional (Quintana Hector, CADAFE, 2011).

Título: Líneas de alta tensión se utilizan para transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

Investigadores: Sánchez Wilson

Año: 2003.

Resumen: Las líneas de alta tensión se utilizan para transportar la energía eléctrica a grandes distancias, minimizando las pérdidas y maximizando la potencia transportada, es necesario elevar la tensión de transporte. Un aumento de potencia significa una disminución de la intensidad que circula por la línea, y por tanto las pérdidas por calentamiento de los conductores y por efectos electromagnéticos.

Además una mayor intensidad requiere de conductores de mayor sección, y en consecuencia, con un mayor peso por unidad de longitud. Por todos estos factores, se eleva la tensión de transporte, reduciendo la intensidad y abaratando los costos de transporte. Las líneas de alta tensión se clasifican de la siguiente forma:

Líneas de 3

- categoría:

a) tensión nominal entre 3.001 y 20.000 voltios.

b) usos de distribución y generación. En algunos casos puntuales, también son tensiones de utilización, como en el caso de ferrocarriles eléctricos.

Líneas de 2

- categoría:

a) tensión nominal: entre 30.000 y 66.000 voltios.

b) usos de transporte.

Líneas de 1

- categoría:

a) tensión nominal: entre 132.000 y 380.000 voltios.

b) usos de transporte a grandes distancias (wilson., 2003).

Título: Líneas de distribución que finalizan en centros de transformación.

Investigadores: Torres Luis

Año: 2006.

Resumen: Expresa que se refiere a instalaciones con tensiones nominales entre 3 y 30 KV (kilovoltios). Dichas instalaciones son frecuentes en líneas de distribución que finalizan en centros de transformación, en donde se reduce la tensión hasta 400 voltios. Media tensión no es un término normativo, aunque el uso continuado del mismo en la redacción de proyectos, estudios y entornos profesionales ha fomentado su aparición en el borrador del reglamento de alta tensión (Luis, 2006).

Título: Líneas de baja tensión.

Investigadores: Moreno Víctor.

Año: 2004.

Resumen: Con una tensión de 400 a 230 V, permite la conexión con el cliente. La red consta básicamente de la acometida que sale de la estación transformadora (ET) hasta la centralización de contadores. Martínez (2003) expresa que la centralización constara de los elementos de protección eléctrica y del propio contador de energía. Es aquella que genera o distribuye energía eléctrica para consumo propio y a las receptoras en los siguientes límites de tensiones nominales. Corriente alterna: igual o inferior a 1000 voltios. Corriente continua: igual o inferior a 1500 voltios (Victor, 2004).

Título: Planteamiento ¿que un sistema de distribución de energía eléctrica es un conjunto de equipos que permiten energizar en forma segura y confiable un número determinado de cargas?.

Investigadores: Villalba Leonardo.

Año: 2010.

Resumen: En distintos niveles de tensión ubicados generalmente en diferentes lugares. Se pueden clasificar de la siguiente manera dependiendo de las características de las cargas, los volúmenes de energía involucrados, las condiciones de confiabilidad y seguridad con que deben operar, los sistemas de distribución se clasifican en: industriales, comerciales, urbana y rural (Leonardo, 2010).

Título: Planteamiento de las acometidas eléctricas

Investigadores: Codensa.

Año: 2007.

Resumen: Se entiende por acometida, la parte de la instalación eléctrica que se construye desde las redes públicas de distribución hasta las instalaciones del usuario, y está conformada por los siguientes componentes:

- Punto de alimentación
- Conductores
- Ductos
- Tablero general de acometidas
- Interruptor general
- Armario de medidores (Codensa. , 2007).

5.2. Marco Teórico

Riesgos por exposiciones de corriente eléctrica; Para poder conocer que son los riesgos eléctricos y cuáles son, es necesario conocer algo básico sobre lo que es la electricidad y sus componentes y demás características que nos lleven a hacer un reconocimiento sobre el tema (López, 2002). Los Componentes de un circuito eléctrico. De acuerdo con (López, 2002): “el circuito eléctrico es un sistema que permite controlar el flujo de electrones”. Este sistema está compuesto por:

Fuente de energía: son esos elementos que tienen la capacidad de suministrar energía eléctrica, como por ejemplo una batería o pila.

Conductor: es el medio por el cual se transporta la energía, como los conductores o cables eléctricos.

Artefacto: es un dispositivo que permite la transformación de la energía eléctrica en otra, como aparatos eléctricos que se usan en la vida cotidiana.

Interruptor: dispositivo que interviene en el camino de la energía en forma de encendido o apagado.

Protección: son aquellos elementos de ámbito de la seguridad con el fin de interrumpir la energía si hay una sobrecarga de la misma. (Fusibles, interruptor termo magnético, etc.).

Línea de tierra: es el mecanismo utilizado para unir los fragmentos metálicos de un receptor con la tierra, como elemento de seguridad.

Riesgo eléctrico: es el posible contacto que tiene el cuerpo humano con la corriente eléctrica. Para ello se deben presentar las siguientes características (Fundación para la prevención de riesgos laborales, s.f.):

Que un cuerpo humano sea el medio conductor, es decir que transmita energía.

Que un cuerpo este incluido en un circuito eléctrico.

Que se proporcione un contraste de tensiones con dos sitios de contacto.

Atendiendo a la importancia de lo anterior, El consejo Nacional de Técnicos Electricistas CONTE, determina la importancia de recopilar los datos ante el Instituto de medicina legal en cuento a los accidentes por riesgo eléctrico ocurridos en el año 2018 en Colombia (Tabla 1), en el cual fueron reportados eventos con fatalidades de 343 en un solo año, traduciendo a que a diario muere un trabajador por accidente laboral en Colombia a causa de un contacto eléctrico; dada la importancia de las cifras relacionadas con la labor del Técnico Electricista al ser una profesión de alto riesgo que impacta a toda la ciudadanía, se hace necesario la identificación de causas reales y raíces que sean determinantes para minimizar y atacar la ocurrencia accidentes registrados por descarga eléctrica y pérdidas humanas por electrocución.

De acuerdo a esta guía, se plantea el desarrollo las actividades consideradas como necesarias y descritas en la Tabla 1:

Tabla 1.

Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos

Id	Actividad	Descripción
	Definir Instrumento para recopilar la información	Una herramienta donde se registre la información para la identificación de peligros y valoración de los riesgos. La gtc45:2012
	Clasificar los procesos, actividades y tareas.	Preparar una lista de los procesos de trabajo y de cada una de las actividades que lo componen y clasificarlas; esta lista debería incluir instalaciones, planta, personas y procedimientos.
c	Identificar los peligros.	Incluir todos aquellos relacionados con cada actividad laboral. Considerar quién, cuándo y cómo puede resultar afectado.
d	Identificar los controles existentes.	Relacionar todos los controles que la organización ha implementado para reducir el riesgo asociado a cada peligro.

E	Valorar el riesgo.	<p>Considera 3 tareas sucesivas:</p> <p>Evaluar el riesgo: calificar el riesgo asociado a cada peligro, incluyendo los controles existentes que están implementados. Se debería considerar la eficacia de dichos controles, así como la probabilidad y las consecuencias si éstos fallan,</p> <p>Definir los criterios para la aceptabilidad del riesgo.</p> <p>Definir si el riesgo es aceptable: determinar la aceptabilidad de los riesgos y si los controles de sst existentes o planificados son suficientes para controlar los riesgos.</p>
F	Elaborar el plan de acción para el control de riesgos.	Con el fin de mejorar los controles existentes si es necesario, o atender cualquier otro asunto que lo requiera.
G	Revisar la conveniencia del plan de acción	Revalorar los riesgos con base en los controles propuestos y verificar que los riesgos serán aceptables.
H	Mantener y actualizar	<p>Compuesta por dos actividades:</p> <p>Realizar seguimiento a controles: tanto nuevos como existentes y asegurar que sean efectivos.</p> <p>Mantener la actualización: asegurar que los controles implementados sean efectivos y que la valoración de los riesgos esté actualizada.</p>
I	Documentar	Documentar el seguimiento a la implementación de los controles establecidos en el plan de acción que incluya responsables, fechas de base metodológica ción y ejecución y estado actual, como parte de la trazabilidad de la gestión sst.

Fuente: GTC45:2012. Adoptado por autores.

Esta metodología plantea un proceso completo de diagnóstico posibilitando la posterior planificación, ejecución e incluso verificación en los espacios de trabajo. Sin embargo, tal como lo plantea el artículo 15 del decreto 1443 en su parágrafo 2:

“De acuerdo con la naturaleza de los peligros, la priorización realizada y la actividad económica de la empresa, el empleador o contratante utilizará metodologías adicionales para complementar la evaluación de los riesgos en SST” ante peligros de origen físicos, ergonómicos o biomecánicos, biológicos, químicos, de seguridad, público, psicosociales, entre otros.”

El riesgo eléctrico, está catalogado como un riesgo de seguridad y a nivel nacional está normatizado por la resolución 90708 de 2013, por medio la cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

En su anexo general, se encuentra la matriz de análisis de riesgo específica para riesgos eléctricos. Es importante profundizar en esta metodología, teniendo en cuenta que el presente proyecto está orientado a contribuir con el control del riesgo eléctrico al interior de la empresa ENEL CODENSA.

5.2.1. Matriz de análisis de riesgo RETIE.

El RETIE establece que una instalación eléctrica es peligro inminente o de alto riesgo, cuando carezca de medidas de protección y comprometa la salud y la vida de las personas, tales como: ausencia de electricidad, arco eléctrico, contacto directo e indirecto con partes energizadas, rayos, sobretensiones, sobrecargas, cortocircuitos, tensiones de paso, contacto y transferencia que excedan límites permitidos. (Ministerio de Minas y Energía, 2013).

En este sentido debe evaluarse el nivel o grado de riesgo, para tal fin, el anexo general de la resolución 90708 de 2013 propone un modelo propio de análisis en la tabla 9.3 matriz para análisis de riesgos.

La aplicación de la matriz de análisis se debe dar por cada una de las tareas o casos identificados y debe seguir la metodología establecida en la Tabla 2.

Tabla 2.

Metodología Matriz de análisis de riesgo RETIE.

ID	Actividad y Descripción.
A	Definir el factor de riesgo que se requiere evaluar o categorizar.
B	Definir si el riesgo es potencial o real
C	Determinar las consecuencias para las personas, económicas, ambientales y de imagen de la empresa. Se estima de acuerdo al caso particular objeto de análisis.

E	Repetir el proceso para la siguiente clase hasta que cubra todas las posibles pérdidas.
F	Tomar el caso más crítico de los cuatro puntos de cruce, el cual será la categoría o nivel de riesgo.
G	Tomar las decisiones o acciones. Para tal fin se propone la consulta de la tabla 9.4 del mismo documento en su página 44, entre otras fuentes.

Fuente: Anexo general RETIE de la resolución 90708 de 2013. Adaptado por autores.

5.2.2. Escenarios de exposición

Es el área física que comprende el lugar donde se presenta la exposición a riesgo eléctrico y/o donde el trabajador entra en contacto con la electricidad. El escenario está formado por dos partes fundamentales; la descripción física del lugar o evento y/o la descripción de las poblaciones que está expuesta al riesgo eléctrico: Ambas servirán como herramientas para determinar el grado de exposiciones al riesgo eléctrico (ECHA, 2008) (Arizona, 2001). A continuación, en la Tabla 5, se presentan los escenarios más comunes según el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE) donde hay exposición a riesgo eléctrico:

Tabla 3.

Escenarios de exposición y causas.

Escenarios de exposición	Causado por
Arco eléctrico	Malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores con carga, apertura de transformadores de corriente, apertura de transformadores de potencia con carga sin utilizar equipo extintor de arco, apertura de transformadores de corriente en secundarios con carga, manipulación indebida de equipos de medida, materiales o herramientas olvidadas en gabinetes, acumulación de óxido
Ausencia de electricidad <i>(En determinados casos)</i>	Apagón o corte del servicio, no disponer de un sistema ininterrumpido de potencia - UPS, no tener plantas de emergencia. Por ejemplo: Lugares donde se exijan plantas de emergencia como universidades y clínicas
Contacto indirecto	Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra.
Cortocircuito	Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades, equipos defectuosos.

Electricidad estática	Unión y separación constante de materiales como aislantes, conductores, sólidos o gases con la presencia de un aislante.
Equipos defectuosos	Mal mantenimiento, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso, transporte inadecuado.
Rayos	Fallas en: el diseño, construcción, operación, mantenimiento del sistema de protección.
Sobrecarga	Superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos, no controlar el factor de potencia.
Tensión de contacto	Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de distancias de seguridad.
Tensión de paso	Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de áreas restringidas, retardo en el despeje de la falla

Fuente: RETIE. Adaptado por autores.

5.2.3. Gestión del riesgo eléctrico en la empresa

Para el año 2014, la empresa define la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos bajo la norma GTC 45, así como el SG - SST con los lineamientos de las OHSAS 18001 de 2007 y el decreto 1443 de 2014. Desde esa fecha, no se ha realizado actualización de dicha documentación.

Dentro del SG-SST se considera la elaboración y ejecución de 4 base metodológica s de gestión, de acuerdo a los riesgos priorizados y los objetivos establecidos, tal como se expone en la Tabla 7.

Tabla 4.

Base metodológica s de gestión del SG SST de ENEL CODENSA.

BASE METODOLOGÍCA S DE GESTIÓN
Base metodológica de gestión riesgo eléctrico
Base metodológica de gestión contra caídas en alturas
Base metodológica de gestión riesgo mecánico
Base metodológica de gestión de riesgo psicosocial

Fuente: Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo (ENEL CODENSA, 2014).

De los base metodológica s enlistados, sólo se ha elaborado y ejecutado parcialmente el base metodológica de gestión contra caídas en alturas. Los demás base metodológica s están priorizados y mencionados en el manual del SG - SST, pero con un avance nulo en lo documental, lo que conlleva a la implementación desorganizada, insuficiente y en ocasiones ineficaz de medidas, que además no cuentan con seguimiento, control, u orientación a la mejora continua. Se considera prioritario el desarrollo del base metodológica de gestión para el control de riesgo eléctrico, ya que está estrechamente relacionado con la actividad económica de la empresa.

Además, los accidentes originados en la materialización del riesgo eléctrico, pueden acarrear lesiones graves e incluso la muerte, sumado a pérdidas materiales importantes. Ya existen antecedentes, siendo el evento más grave el ocurrido en 2013 dos empleados de la empresa que presentaron quemaduras de segundo y tercer grado al ser alcanzados por 11.000 voltios en el momento en que ejecutaban labores de adecuación a una subestación eléctrica. Así mismo se registraron varios incidentes en media y baja tensión durante el último año.

La empresa ENEL CODENSA, presenta limitaciones en la gestión de la SST, entre otros, debido a la falta de personal ya que en la actualidad cuenta con un único funcionario encargado del departamento que también maneja la línea ambiental. Éste tiene que realizar visitas e inspecciones en los distintos centros de trabajo, tanto fijos como ocasionales, gestionar la capacitación, realizar la articulación con la ARL, supervisar tareas consideradas de alto riesgo y coordinar con el personal SST de los contratantes, además de encargarse del desarrollo documental de la organización, que se ve bastante limitado por la multiplicidad de tareas.

La situación descrita, genera una alta rotación de personal lo que impide la continuidad de las gestiones, aunado al hecho de que no existía un perfil establecido para la contratación del personal SST hasta el año 2016, lo que se evidenció en el limitado avance en el cumplimiento de objetivos e incluso requisitos legales relacionados con SST en periodos anteriores. Una documentación adecuada, que establezca lineamientos claros y oriente a los integrantes de la empresa en todos los niveles, puede en gran medida minimizar estas limitaciones.

Departamento y municipio del hecho, Colombia, 2018*(P)

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses

DEPARTAMENTO Y MCPIO DEL HECHO	Hombre																Total Hombre	Mujer								Total Mujer	Total general		
	(00 a 04)	(05 a 09)	(10 a 14)	(15 a 17)	(18 a 19)	(20 a 24)	(25 a 29)	(30 a 34)	(35 a 39)	(40 a 44)	(45 a 49)	(50 a 54)	(55 a 59)	(60 a 64)	(65 a 69)	(75 a 79)		(80 y más)	(00 a 04)	(10 a 14)	(18 a 19)	(25 a 29)	(30 a 34)	(40 a 44)	(50 a 54)			(55 a 59)	(70 a 74)
Antioquia	-	1	-	-	2	1	1	3	2	2	1	5	1	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	21
Apartadó	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Bello	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Envigado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Fredonia	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2
La Ceja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Medellín	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Peñol	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Retiro	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
San Luis	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
San Vicente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Santa Fé de Antioquia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Santa Rosa de Osos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Segovia	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Sopetrán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Tarazá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
Turbo	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
San Andrés, Providencia y Sta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
San Andrés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Atlántico	-	-	-	3	1	2	3	-	1	-	-	3	2	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
Baranoa	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Barranquilla	-	-	-	-	-	1	2	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6

Malambo	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Repelón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Soledad	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Bogotá, D.C.	-	-	-	-	-	2	4	3	1	-	3	1	-	-	-	1	-	15	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	17
Bogotá, D.C.	-	-	-	-	-	2	4	3	1	-	3	1	-	-	-	1	-	15	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	17
Bolívar	2	-	-	-	2	1	-	2	2	-	2	-	-	2	-	-	-	13	-	1	-	1	1	-	-	-	-	3	16
Arjona	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	3
Barranco de Loba	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cartagena de Indias	1	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
El Carmen de Bolívar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Magangué	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	4
Morales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Boyacá	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Aquitania	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Garagoa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Socha	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Sogamoso	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Caldas	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
La Dorada	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Marmato	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
San José del Guaviare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Huila	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Saladoblanco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Teruel	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
La Guajira	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	4
Riohacha	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	4
Magdalena	1	1	-	-	-	-	2	1	3	2	1	1	-	1	-	-	-	13	1	-	-	-	1	-	1	-	-	3	16

Ciénaga	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Pijiño del Carmen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Plato	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	
Pueblo viejo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
Santa Marta	-	1	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	6	-	-	-	-	1	-	-	-	1	7	
Sitionuevo	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Zona Bananera	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
Meta	-	-	-	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
Cumará	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Villavicencio	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
Nariño	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
Barbacoas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
San Andrés de Tumaco	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Norte de Santander	1	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	1	1	5	
Cúcuta	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	1	4	
Ocaña	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Putumayo	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Puerto Asís	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Risaralda	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
Dosquebradas	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Pereira	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
Pueblo Rico	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Santander	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	2	1	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	8
Barrancabermeja	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Bucaramanga	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Contratación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	
Coromoro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	

Floridablanca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Girón	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Piedecuesta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Sucre	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	3
Sampués	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	
Sincelejo	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Tolima	-	-	-	-	-	-	3	1	1	1	2	-	1	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
Coello	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Coyaima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Espinal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Guamo	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Honda	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Ibagué	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Valle del Cauca	-	1	1	2	-	-	3	2	2	1	1	2	-	1	-	-	1	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
Alcalá	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cali	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	1	1	-	1	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Dagua	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Guacarí	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Palmira	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Restrepo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Sevilla	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Tuluá	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Yumbo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Total general	5	3	3	8	8	12	22	22	21	11	17	16	7	5	1	1	1	163	2	2	1	2	2	3	2	1	2	17	180

5.2.4. Accidentes eléctricos:

En empresas adheridas a la Asociación chilena de seguridad Eléctrica Cada año se producen cerca de 270 millones de accidentes laborales en el planeta. Más de 350 mil de ellos tienen consecuencias fatales. En Chile, la tasa de fatalidad muestra una débil tendencia a la disminución, encontrándose en un valor de 6,8 por 100.000 el año 2006³. De acuerdo al INE (Instituto Nacional de Estadísticas), entre los años 2007 a 2011 se ha registrado un promedio anual de 66,2 fatalidades/año en la población de Chile, debido a accidentes con energía eléctrica⁴.

En el ámbito laboral, el promedio anual de fatalidades por causa eléctrica es de 21,45, lo que representa aproximadamente un 32% del total de accidentes eléctricos con causa de muerte respecto al total de la población en Chile.

La distribución porcentual promedio para el período 2005-2009 respecto a los accidentes laborales con resultado de muerte ubica en primer lugar la exposición a fuerzas mecánicas inanimadas (golpes y atrapamientos, principalmente) con 30%; luego le siguen las caídas (distinto, mismo nivel y otras) con un 28%; la exposición a la corriente eléctrica, con un 13% y el resto de causas con un 29%. Es decir, la incidencia a de la energía eléctrica en el caso de accidentes fatales la posiciona en el tercer lugar, excluyendo dentro de esta clasificación a los accidentes de tránsito.

En relación al peligro eléctrico, el tratamiento de los accidentes eléctricos en materia laboral ha sido tradicionalmente ligado al concepto denominado "contacto con la energía eléctrica", es decir, al choque eléctrico (accidente relacionado esencialmente con los niveles de voltaje de las instalaciones y el paso de corriente por el organismo). Sin embargo, en EE.UU., en los años '80, el Ingeniero Ralph Lee realizó el primer documento relacionado con accidentes eléctricos y las consiguientes lesiones de quemaduras, definiendo un nuevo enfoque en materia de peligros eléctricos, relacionándolo con el accidente por los efectos del arco eléctrico, denominado comúnmente en lengua anglosajona como Arc Flash (relámpago de arco eléctrico). Lo anterior, debido a que, además de los típicos efectos del paso de la corriente en el organismo (paro cardíaco, fibrilación ventricular, quemaduras internas, entre otros), se originaban en muchos eventos quemaduras externas (principalmente en la piel) por los efectos del arco eléctrico. En muchos casos, dicho peligro no se evaluaba, no se cuantificaba y, por lo tanto, medidas concretas para su prevención no existían. Es así como la norma NFPA 70E incorpora y define el relámpago de arco y su forma de cuantificar el peligro potencial, propone una estructura

de un Base metodológica de Seguridad Eléctrica, la evaluación de riesgos mediante un estudio de energía incidente y el establecimiento de categorías de riesgos de los sistemas eléctricos, de manera integral, gestionando los peligros de choque y arco eléctrico. En consecuencia, a partir del año 2012, se ha estudiado la accidentabilidad eléctrica de las empresas adheridas a la ACHS (período 2009 a 2012), cruzando datos con otras estadísticas y estudios relacionados, con el fin de obtener un panorama completo de la realidad país, y de esta manera desarrollar estrategias focalizadas en aquellos sectores más críticos como parte de una oferta de valor de ACHS hacia sus clientes, con el enfoque de la citada norma.

5.2.5. Accidentes eléctricos: pocos casos, pero graves:

En ACHS el accidente eléctrico se cataloga como "exposición al arco eléctrico". Específicamente a nivel de mutualidades se propone el concepto "contacto con energía eléctrica" (según lo definido en ANSI Z10, contacto con corriente eléctrica, dado a que se refiere a aquel contacto directo o indirecto con fuente de energía eléctrica, donde fluye una corriente por el cuerpo humano (choque o shock eléctrico) y/o este sufre consecuencias a partir de un fenómeno de descarga por arco eléctrico no controlado (como falla o accidente) y las consiguientes lesiones en el ámbito de quemaduras externas u otras (concepto de relámpago de arco). La base de datos para el período 2009-2012, arroja los siguientes resultados en las empresas adheridas a la ACHS (42.000 empresas afiliadas, más de 2.300.000 trabajadores afiliados), en cuanto a accidentes eléctricos (todos):

Tabla 5.

Número de accidentes y días perdidos año 2009-2012

Detalles	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Total
Total, Accidentes	29	295	273	328	1193
por Contacto con	7				
Energía Eléctrica					
% de casos	0,1	0.16	0.14	0.17	
respecto al total	8%	%	%	%	
Total, Días	47	3897	3614	3191	1543
Perdidos	32				4
% Días Perdidos	0.3	0.24	0.26	0.27	
respecto al Total	5%	%	%	%	

Fuente: Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo (ENEL CODENSA, 2014).

Si bien el número de casos de accidentes eléctricos es menor al 1% respecto del total de accidentes (para los cuatro períodos analizados), los accidentes eléctricos, en general, son graves. Esto se refleja en el indicador anterior de fatalidad para Chile y su distribución porcentual sobre un 9 a 10% del total de accidentes fatales. Para el período analizado en ACHS, por cada accidente eléctrico se tiene un promedio de 13,03 DP (días perdidos), mientras que el resto de los accidentes representa un promedio de 7,48 DP.

Gráfico 5-1.

Indicador promedio días perdidos empresas adheridas a la ACHS8.

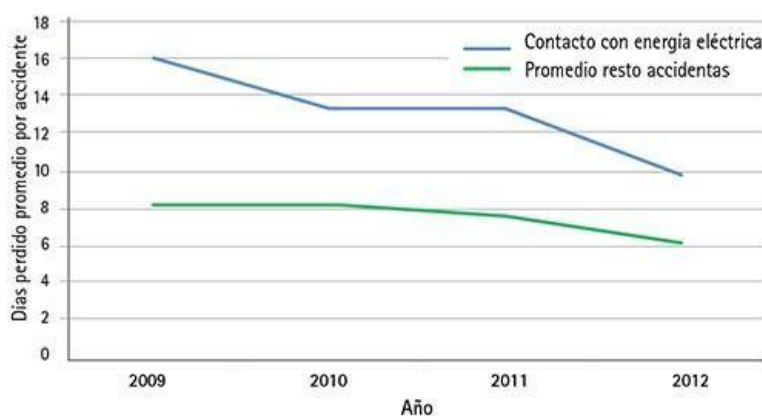


Gráfico 5-2.

Promedio Días Perdidos por accidentes graves, empresas adheridas a la ACHS8. (Año 2009-2012).

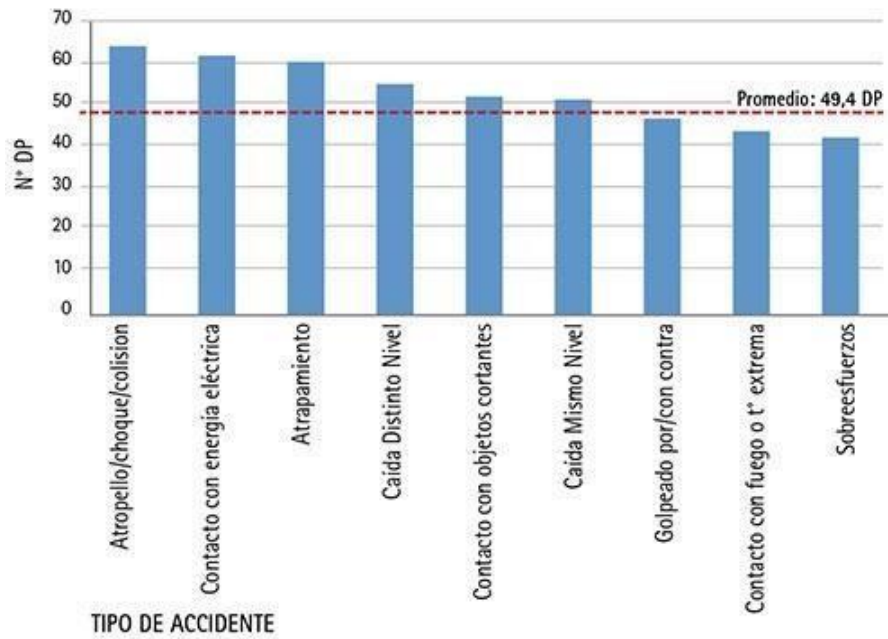
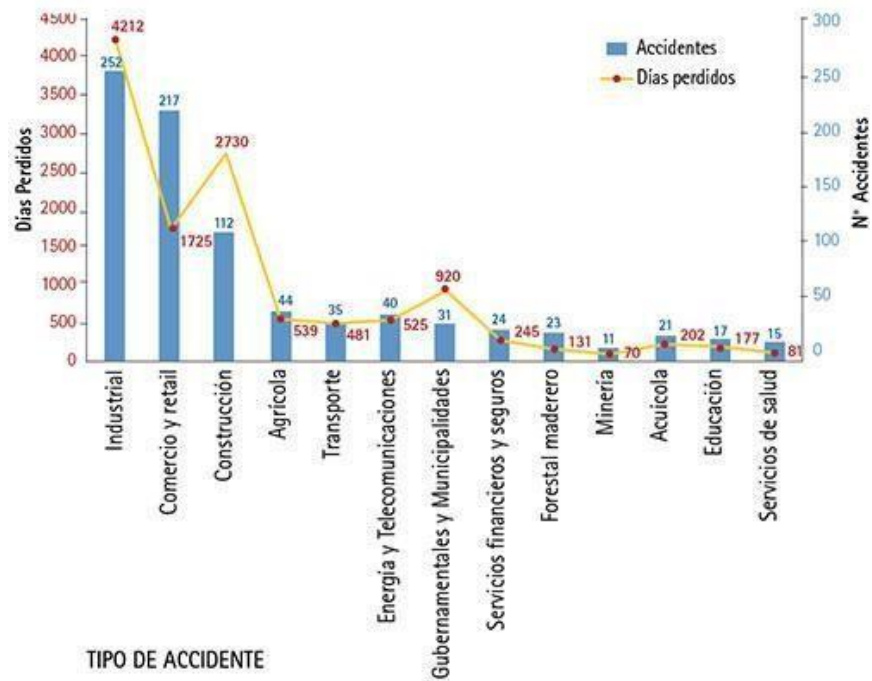


Gráfico 5-3:

Distribución de accidentes eléctricos por rubro, empresas adheridas a la ACHS8.



Para el mismo período analizado (2009-2012), cada accidente eléctrico clasificado como grave en promedio significó 60,8 días perdidos. Comparativamente, respecto a otros tipos de accidentes, se ubica en 2° lugar respecto a la gravedad, sólo precedido por "Atropello/Choques", que representa un valor promedio de 63,7 días perdidos por cada accidente acontecido. Se considera Accidentes "Graves" en ACHS mayor a 30 DP, casos "SUSESO", respecto a Circular 2345 y "Fatales".

Respecto a la distribución según rubro o sector, se ha realizado un análisis comparativo respecto al número de casos y DP (días perdidos). En esta clasificación se aprecia que la mayor cantidad de casos se presenta en la Industria, seguido por Comercio/Retail y Construcción. Este último sector muestra una mayor cantidad de DP, respecto al de Comercio/Retail que supera en número de accidentes. El menor número de casos representa mayor gravedad, posiblemente por el tipo de contacto, muchos de ellos por contacto con líneas eléctricas aéreas en sistemas de distribución eléctrica (media tensión 12.000 o 23.000 V).

5.2.6. Estadísticas operacionales de accidentes eléctricos graves:

Se ha **optado** por realizar un análisis con un enfoque operacional, de manera que la gestión preventiva se defina ya sea por sector económico (industria, construcción, energía, etc.), por focos de accidentes graves o fatales, por procesos, es decir, trabajos en sistemas eléctricos de potencia, en sistemas eléctricos en industria, trabajos cerca de líneas y tendidos, entre otros. Al analizar en específico los accidentes graves, se encontró que éstos representan sólo el 16,8% de los casos de accidentes eléctricos en el período 2009-2012, sin embargo, representan el 78% de los DP del período de estudio, lo que orienta un análisis más acotado, con enfoque en los casos más críticos. Se han analizado los relatos de aproximadamente 200 casos de dicho período, logrando distinguirse una tendencia y representatividad de los casos por choque eléctrico versus aquellos relacionados a relámpagos de arco. En este caso, el 72% de los casos, aproximadamente, están relacionados al choque eléctrico y el restante 28% al relámpago de arco.

5.2.7. Respecto al grupo de agentes relacionados con accidentes eléctricos, se han clasificado estos en función de los siguientes parámetros:

Instalaciones fijas nivel usuario; se han clasificado aquellas esencialmente de baja tensión (voltajes típicos de 220 V y 380 V), pero que son del tipo de uso por el nivel usuario, es decir, cualquier persona que utilice las instalaciones eléctricas como parte de su quehacer diario: como es, utilizar un artefacto en mal estado, operar un enchufe descompuesto, cambiar una ampolleta.

Instalaciones fijas en Baja, Media o Alta Tensión: estas incluyen subestaciones, maquinarias, motores, tableros eléctricos y equipos de procesos, donde generalmente, el personal que es afectado tiene relación con mantenimientos eléctricos o mecánicos, o su perfil tiene que ver con la operación de maquinarias (habitualmente en la industria).

Instalaciones eléctricas áreas o subterráneas de distribución o transmisión. Referidas principalmente a aquellas relacionadas con líneas eléctricas de baja o media tensión, donde personal calificado (linieros, por ejemplo) cometen errores en la operación del sistema eléctrico. También ocurren accidentes eléctricos a personal no calificado (obreros, jornales, pintores, o cargos no eléctricos), los que acortan distancia a las instalaciones eléctricas haciendo contacto con éstas.

Indeterminadas: Aquellas donde los antecedentes no fueron suficientes para establecer el tipo de agente.

Por otro lado, la clasificación de las fuentes obedece al tipo de trabajo que se realiza en las instalaciones, según lo señalado en punto anterior. Se aprecia la mayor proporción de casos en instalaciones fijas de potencia, seguido por los accidentes ocurridos en líneas eléctricas, complementario al análisis que indica que la mayor proporción de accidentes se dan en los trabajos "cerca de instalaciones eléctricas energizadas".

Al relacionar el dato anterior con el indicado en Tabla 5 donde el personal más afectado en casos de accidentes graves corresponde a la clasificación de "obreros" (personal no clasificado que toma contacto con líneas aéreas), se puede concluir que la mayor proporción de accidentes graves afecta a personal que desconoce el peligro eléctrico, acorta distancia a líneas áreas y sufre accidentes de consideración, especialmente quemaduras. Este factor es complementario al análisis por rubro, donde una proporción importante de DP por accidentes eléctricos se da en el sector de construcción 2012.

Tabla 6.

Distribución de accidentes eléctricos graves por oficio. Año 2009

Obreros (cualquier oficio)	21%
Operario Maquinaria	13%
Supervisor	2%
Usuarios de instalaciones	16%
Telecomunicaciones	2%
Otros	4%
Linieros y Electricistas (AT, MT, BT)	10%
Electricistas de obra	21%
Electricistas de mantenimiento	11%

Fuente: autores.

5.2.8. Retie reglamento técnico de instalaciones eléctricas

Este documento contempla las obligaciones y responsabilidades de todos los actores involucrados en los procesos de generación, transmisión, transformación, distribución y Uso final de la energía eléctrica.

Expedido por el ministerio de Minas y energía, este muestra los principales parámetros a tener en cuenta para que una instalación eléctrica sea lo más segura posible, no es una guía de diseño eléctrico y es de obligatorio cumplimiento.

El objeto fundamental de este reglamento es establecer las medidas tendientes a garantizar la seguridad de las personas, de la vida tanto animal como vegetal y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. Sin perjuicio del cumplimiento de las reglamentaciones civiles, mecánicas y fabricación de equipos.

El RETIE hace obligatorio los primeros siete capítulos de la Norma Eléctrica colombiana NTC2050, mediante el Artículo 27.1 “Aplicación de normas técnicas”, el cual dice:

“Debido a que el contenido de la NTC 2050 Primera Actualización (Código Eléctrico Colombiano), del 25 de noviembre de 1998, basada en la norma técnica NFPA 70 versión 1996, encaja dentro del enfoque que debe tener un reglamento técnico y considerando que tiene plena aplicación

en las instalaciones para la utilización de la energía eléctrica, incluyendo las de edificaciones utilizadas por empresas prestadoras del servicio de electricidad, se declaran de obligatorio cumplimiento los primeros siete capítulos con las tablas relacionadas (publicados en el Diario Oficial No 45.592 del 27 de junio de 2004) incluidas las tablas del capítulo 9 de NTC 2050 y la introducción en los aspectos que no contradigan el presente reglamento.”

5.3.Marco Legal

La seguridad y salud en el trabajo en Colombia regida por leyes, decretos, resoluciones, guías, normas técnicas y por un resumen de normas que aún están vigentes y buscan mejorar tanto el ambiente laboral como las condiciones del mismo, que tienen por finalidad asegurar el bienestar físico, psicológico y social de los trabajadores, al interior de las empresas; a continuación, se resumen las principales que reglamentan y están relacionadas con el objeto de estudio.

Tabla 7.

Esa evidencia el marco normativo que se aplica al desarrollar esta guía de investigación.

LEY, DECRETO Y RESOLUCIÓN	TITULO
Constitución política de Colombia 1991	Norma que rige el país y aquí se contemplan los derechos a la salud y al trabajo
Ley 9 de 1979	En su título III, salud ocupacional
Decreto 614 de 1984	Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de salud ocupacional en el país
Decreto 1072 de 2015	Decreto único reglamentario del sector trabajo
Resolución 2400 de 1979	Se establecen las condiciones de higiene y seguridad industrial en los puestos de trabajo
Resolución 1016 de 1989	Los empleadores deben contar con un base metodológica de salud ocupacional específico y particular, de conformidad con sus riesgos potenciales y reales y el número de sus trabajadores.

Resolución 2646 de 2008	Psicosocial-características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas cuantitativas de la labor)
Ley 1562 de 2012	Riesgos laborales, el gobierno se propone modernizar el sistema de riesgos laborales, en inclusión, cobertura y equidad se modifica el Sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
Resolución 1401 de 2007	Investigación de accidentes, se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo establece las obligaciones y requisitos mínimos para realizar investigación de incidentes y accidentes de trabajo
NTC - normas	Lineamientos básicos para la adquisición de herramientas manuales Establece la clasificación de los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben someterse las herramientas manuales mecánica, herramientas manuales destornilladores. Herramienta manual cinceles
Resolución 156 de 20	Formatos de informe de accidente de trabajo y enfermedad laboral, se adoptan los formatos para el reporte de accidentes de trabajo y enfermedad profesional; los cuales tienen como objetivo dar aviso del evento ocurrido al trabajador ante las entidades competentes y sirve como prueba en el inicio del proceso de determinación de origen.
Resolución 1111 de 2017	Por la cual se definen los estándares mínimos del Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para empleadores y contratistas

Resolución 0312 de 2019	Por el cual se definen estándares mínimos de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST
Decreto Ley 2663 de 1950	Sobre Código Sustantivo del Trabajo
Resolución 2013 de 1986	Reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial.
Resolución 41291	Por la cual se amplía la vigencia de los certificados de competencias expedidos de acuerdo al numeral 32.1.3 del Anexo General del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, adoptado mediante Resolución No. 90708 de 2013
Resolución 40908	Por la cual se decide la permanencia del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
Decreto Número 1073 26 mayo de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía"

Fuente: autores.

6. Marco Metodológico de la Investigación

El tipo de diseño metodológico de investigación de este proyecto es mixto, Kuhn (1962) afirma que un paradigma es un conjunto de suposiciones que mantienen interrelación respecto a la interpretación del mundo, además, el paradigma sirve como una guía base para los profesionales dentro de su disciplina, ya que indica las diferentes problemáticas que se deben tratar y busca un marco referencial en el cual se aclaren las interrogantes mediante una epistemología adecuada, conociendo esto la presente investigación tiene un enfoque mixto, debido a que se tendrá en cuenta para el diseño de la guía para la investigación de accidentes laborales por factores de riesgo eléctrico el paradigma cuantitativo y cualitativo, donde según (Guba & Lincoln, 1994), la investigación de tipo cuantitativo utiliza la recopilación de información para poner a prueba o comprobar las hipótesis mediante el uso de estrategias estadísticas basadas en la medición numérica, lo cual permitiría proponer patrones de comportamiento y probar los diversos fundamentos teóricos que explicarían dichos patrones (Hernández et al., 2010), de esta forma, se utilizará información de la organización como lo son estadísticas de accidentalidad de los últimos años, así se analizara con detalle los factores de ocurrencia en los accidentes. De igual forma se tendrá en cuenta el paradigma de carácter cualitativo que según Max Weber (1864-1920), es el estudio cualitativo busca la comprensión de los fenómenos en su ambiente usual, desarrollando la información basada en la descripción de situaciones, lugares, periódicos, textos, individuos, etc. Este enfoque, suele ser utilizado para el descubrimiento y refinamiento de preguntas de investigación (Cuenya & Ruetti, 2010), de esta forma se identificarán las causas raíz y así poder llegar a realizar una investigación más efectiva para prevenir futuros accidentes por las mismas causas.

La presente investigación se llevará a cabo mediante el método de análisis, donde de acuerdo a datos históricos se realizará un análisis para identificar causas por las cuales se han presentado los accidentes laborales en la organización, así mismo se utilizará este método de análisis para identificar de forma detallada la causa raíz de cada accidente y prevenir nuevos accidentes a causa del mismo factor de riesgo, llegando a una conclusión más exacta.

De igual forma esta guía de investigación se implementará cada vez que se presente un accidente o evento en la organización, se analizará cada una de hechos previos al accidente, llegando así a identificar las causas y poder llegar a la conclusión más acertada.

6.1. Metodología

El presente trabajo es un proyecto de aplicación de tipo descriptivo, soportado en la consulta teórica, los registros empresariales y datos levantados en campo, así como en el uso de herramientas informáticas para su posterior análisis. Los productos finales consisten en diseñar una guía para la investigación de accidentes generados por riesgo eléctrico con su respectivo plan de acción e indicadores de seguimiento y un boceto de guía didáctica que facilite su socialización entre los empleados de la empresa.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados, se aplicará una metodología que considera 5 fases secuenciales, las cuales, se componen a su vez de actividades específicas. Dichas fases se describirán a continuación:

6.1.1. Fase I: Caracterización de actividades y tareas asociadas al peligro eléctrico

Ante la insuficiencia de documentación interna que describa los procesos, actividades y tareas al interior de la compañía, se realizó una caracterización de aquellas que entrañan peligros eléctricos y que son llevadas a cabo por la empresa ENEL CODENSA o sus contratistas como parte del cumplimiento de la misión, visión y objeto económico. El producto, está basado en consultas de documentación existente (registros, procedimientos), visitas de inspección realizadas por los autores con el respectivo acompañamiento del líder HSE de la compañía, así como en entrevistas semiestructuradas con la alta dirección, encargados de obra, ingeniero electricista residente, líder HSE, Oficiales y auxiliares. Tal caracterización es la base para la aplicación de las metodologías para identificación de peligros y valoración de riesgos eléctricos, desarrolladas en el presente proyecto.

6.1.2. Fase II: Identificación de peligros y valoración de riesgos eléctricos.

Teniendo en cuenta que en el momento de la revisión, la matriz de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles, vigente en la empresa Enel Codensa, presenta notables insuficiencias en el desarrollo metodológico y por otra parte, no se cuenta con la implementación de metodologías complementarias consignadas en la normatividad aplicable, se implementó la fase II, con el fin de establecer una base que permitiera orientar la gestión de la empresa

hacia la prevención y el control del riesgo eléctrico. En este sentido, a partir de la caracterización desarrollada en la fase I, se aplicaron las dos (2) metodologías tal como se describe a continuación:

6.1.2.1. Aplicación del proceso indicado en la GTC 45:2012.

Se desarrolló el proceso establecido en la GTC 45 versión 2012, de la siguiente manera:

Definir el instrumento para recopilar la información: Se utilizó el formato de recolección descrito en el anexo b de la GTC 45

Clasificar los procesos, actividades y tareas: Los procesos, actividades y tareas se clasificaron y describieron en la caracterización desarrollada en la fase I. El formato de recolección se diligenció en concordancia con dicha clasificación.

Identificar los peligros: A partir de las inspecciones, entrevistas, consulta de registros documentales y audiovisuales, así como revisión de documentos externos y normatividad vigente aplicable, se identificaron las posibles fuentes y actos que puedan ocasionar o agravar incidentes o accidentes de tipo eléctrico.

Identificar los controles existentes: Además de las inspecciones realizadas por los autores con el debido acompañamiento del líder HSE, se consultaron los registros de capacitación, inspecciones de la empresa, las investigaciones de accidentes e incidentes, los permisos de trabajo eléctrico y se entrevistaron directivos, encargados de obra, auxiliares, ingenieros residentes y líder HSE, para determinar cuáles controles se han aplicado.

Valorar riesgo: Se calificó el riesgo de manera cualitativa, considerando la eficacia de los controles instalados, la probabilidad y consecuencia tal como se establece en la guía. Debido a que este método de valoración sólo considera las lesiones en personas, la valoración del riesgo se complementó con las matrices propuestas por el anexo general del RETIE. Posteriormente se definió la aceptabilidad de cada uno de los riesgos encontrados.

Elaborar un plan de acción para el control de los riesgos: En el mismo instrumento de recolección (anexo b de la GTC 45) se formularon medidas orientadas al control de cada uno de los peligros identificados y acorde a la valoración previa del riesgo, las mismas se clasificaron en medidas de eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y Equipos o Elementos de protección personal y colectiva. Las intervenciones se propusieron con base en la consulta del anexo general RETIE y sus adiciones, resolución 1348 de 2009, documentación referida a la seguridad en el manejo de electricidad y propuestas propias de los autores.

Revisar la conveniencia del plan de acción: Se organizaron las medidas de control propuestas, dejando en los primeros lugares aquellas valoraciones asociadas de riesgo críticas en las dos metodologías, luego se ubicaron aquellas con riesgo alto en matriz RETIE y otras valoraciones en matriz GTC45. En general se priorizó la valoración mayor por matriz RETIE por ser ésta de carácter normativo y posteriormente las valoraciones por matriz GTC 45 de las más críticas a las aceptables. A continuación se evaluó la conveniencia de las intervenciones propuestas tanto en la valoración por GTC 45: 2012 como por matriz RETIE, priorizando aquellas que implicaban un mayor beneficio respecto a los recursos destinados en su desarrollo o ejecución; para ello Se desarrolló una evaluación cualitativa antes de su pertinencia, con el fin de establecer si su aplicación individual o conjunta es efectiva para la aceptabilidad del riesgo con una inversión viable, este proceso se hizo

conjuntamente con la empresa, de manera que las medidas seleccionadas se ajusten a la realidad financiera y a la proyección de clientes para el año 2018 . Los numerales h, i, descritos en el documento de la GTC45, que se refieren a mantener y actualizar, así como al documentar el seguimiento a la implementación de los controles establecidos, no competen a los autores. En el base metodológica para el control del riesgo eléctrico, se expone la responsabilidad del personal de Seguridad y Salud en el Trabajo de ENEL CODENSA en esta labor.

6.1.2.2. Aplicación la matriz de riesgo del anexo general RETIE.

En cumplimiento de la normatividad vigente relacionada con la actividad de la empresa y con el fin de obtener una valoración del riesgo más profunda que permitiera orientar mejor las intervenciones, así como el base metodológica de control del riesgo eléctrico, se aplicó como metodología complementaria al numeral “e. valoración del riesgo” de la GTC 45:2012, la matriz del anexo general del RETIE, la cual además de considerar las lesiones en seres humanos, incluye valoración de pérdidas materiales, ambientales y de imagen empresarial. Los resultados de esta valoración se integraron a los objetivos y planteamientos del base metodológica diseñado.

Ante los casos de discordancia entre las dos valoraciones, se prioriza la obtenida mediante la metodología RETIE; ya que está considerada dentro de un marco normativo obligatorio en el país según la resolución 90708 de 2013.

6.1.3. Fase III: Prevención, preparación y respuesta ante emergencia eléctricas.

Los planes de emergencia son herramientas que permiten hacer frente a eventos fortuitos que puedan causar pérdidas materiales, humanas y hasta el colapso económico de una empresa.

Además de los principales beneficios, el desarrollo del plan tiene ventajas como la identificación de condiciones de riesgo no detectadas que podrían empeorar una determinada emergencia por situaciones no conocidas. Esto permite detectar deficiencias como por ejemplo falta de recursos y generar medidas de acción como respuesta para mitigarlas o eliminarlas (Centro Canadiense de Seguridad y Salud Ocupacional, 2017).

Para el base metodológica de riesgo eléctrico de la empresa ENEL CODENSA, se realizará el procedimiento de atención y respuesta a emergencias de origen eléctrico, con el que se pretende complementar la identificación y los hallazgos realizados en las fases I y II.


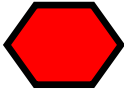
Como primer paso se hará la identificación de situaciones potenciales de que serán la base para la elaboración de los procedimientos de atención de emergencia de tipo eléctrico y con base en esto se describirán las medidas de control a tomar para cada caso.


6.1.3.1. Identificar el potencial de situaciones de emergencia

Para la identificación de amenazas y análisis de vulnerabilidad, se determinó el uso de la metodología diamante o por colores, considerándola más apropiada para las condiciones de la empresa y las situaciones de emergencia sometidas a valoración.

En primer lugar, se estableció la probabilidad de acuerdo a la asignación de la metodología tal con se describe en la Tabla 7:

Tabla 8.
Metodología para la clasificación de la amenaza

CALIFICACIÓN DE LA AMENAZA		
TIPO DE AMENAZA	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Posible	Es aquel fenómeno que puede suceder o que es factible porque existen razones históricas y científicas para establecer su veracidad. Nunca ha sucedido	
Probable	Es aquel fenómeno esperado del cual existen razones y argumentos técnicos científicos para creer que sucederá. Ya ha ocurrido	

Inminente	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir. Es evidente y detectable.	
------------------	--	---

Fuente: Plan para la atención de emergencias y contingencias, Ministerio de Educación Nacional, 2016.

En segundo lugar, se realiza el análisis de vulnerabilidad desde tres aspectos:

- 1) Personas,
- 2) Recursos
- 3) Sistemas y procesos.

Se formulan preguntas acordes con la estructura y requerimiento del escenario de riesgo para cada una de las amenazas. Como resultado se obtuvo el nivel de riesgo asociado a la materialización de cada amenaza considerada en cada uno de los escenarios, representado por un diamante de riesgo con 4 secciones, cuya combinación se interpreta como nivel de riesgo alto, medio o bajo.

6.1.3.2. Respuesta a situaciones de emergencia

Basados en la priorización de amenazas, se formularon medidas de intervención o planes de acción para la prevención de su materialización y para la preparación de una respuesta efectiva ante la ocurrencia de alguna de las situaciones que sean potencial de emergencia.

Las medidas propuestas deben ser incluidas en el plan de emergencia de la organización, y se incluyeron también en el base metodológica para el control del riesgo eléctrico, de manera que constituya un instrumento integral para la gestión del riesgo eléctrico dentro de la empresa.

6.1.4. Fase IV: Guía para la investigación de accidentes generados por riesgo eléctrico

Con base en el desarrollo metodológico planteado en las fases II y III, se diseñó la guía para la investigación de accidentes generados por riesgo eléctrico con su respectivo plan de acción. Con este fin se llevaron a cabo las siguientes actividades, de acuerdo a la norma OHSAS 18001 de 2007:

6.1.4.1. Estructuración del documento.

Luego de realizar la priorización de intervenciones en la fase II y formular los procedimientos para prevención, preparación y respuesta ante emergencias en la fase III, las medidas de control aceptadas, se agruparon y organizaron en 6 subbase metodológica s, y al interior de los mismos se focalizaron en actividades, que constituyen el base metodológica para el control del riesgo eléctrico. Para cada subbase metodológica , se establecieron metas, causas básicas a manejar, actividades relacionadas, tipos de medida del subbase metodológica , localización, alcance, normatividad aplicable y responsable de seguimiento. Así mismo se dejaron campos para diligenciar los indicadores específicos y las fuentes de información para la verificación; Cada metodologías se consigna en una ficha con nomenclatura propia con el fin de facilitar su manejo. Respecto al base metodológica general, se desarrolló una ficha de caracterización, dónde se describe en primer lugar los elementos estructurantes tales como justificación, objetivos y alcance; en segundo lugar el contenido describiendo el listado de subbase metodológica s y la cantidad de actividades por cada uno y los documentos anexos; en tercer lugar una sección de evaluación y seguimiento dónde se exponen las metas del base metodológica , se describen los indicadores generales y se presenta el mecanismo para evaluación, revisión y actualización del base metodológica . Por último, se presenta la sección de control de cambios.

6.1.4.2. Estructuración del plan de acción.

En el plan de acción se describieron cada una de las intervenciones de acuerdo a la actividad con la que se relacionaran y las medidas con plazos fijos para su cumplimiento, se estructuraron en forma de cronograma, lo que permitió priorizar aquellas consideradas urgentes, base metodológica ndo su ejecución a corto plazo. El cronograma describe el responsable de seguimiento, la actividad, la fecha específica la cual será asignada por la empresa ENEL CODENSA y su ubicación en la semana del año según la prioridad de la medida. Así mismo tiene una herramienta para el seguimiento por metodologías y por mes.

6.1.4.3. Evaluación y seguimiento del base metodológica .

Para la evaluación y seguimiento del base metodológica para el control del riesgo eléctrico se diseñaron indicadores de tres tipos: Estructura, Proceso y Resultado, de acuerdo al planteamiento del

decreto 1443 de 2014 y el decreto compilatorio 1072 de 2015. Los mismos apoyarán la evaluación sobre la marcha y la evaluación post del base metodológica .

La construcción de indicadores se realizó adaptando la metodología establecida en la guía para diseño, construcción e interpretación de indicadores del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la cual describe las siguientes actividades:

Formulación del problema: Esta actividad se llevó a cabo con base a los resultados de las 3 primeras fases del presente proyecto.

A partir de la Identificación de peligros, valoración de riesgos, priorización de amenazas, establecimiento de objetivos y metas, se determinaron los requerimientos de medición, de manera que aportaran al control del riesgo eléctrico y retroalimentaran el base metodológica , y de los subbase metodológica s ya definidos.

Definición de Variables: Una vez establecidas las necesidades en cuanto a seguimiento y evaluación, se determinaron las variables que pueden aportar información valiosa respecto a la estructura, proceso y resultados del base metodológica para el control del riesgo eléctrico general y para cada uno de sus subbase metodológica s. Para esta actividad se tuvo en cuenta que los datos o entradas fueran acordes a los recursos y estructura de la empresa, es decir, que su levantamiento fuera factible. Con este fin se construyó una tabla de variables.

Selección de indicadores y calidad de los datos: las variables definidas en el numeral b, se evaluaron respecto a los criterios de calidad estadística. Así mismo, de todos los indicadores posibles, se seleccionaron aquellos que permitieran una evaluación más completa y sencilla del base metodológica (DANE, 2009).

Diseño del Indicador: Los indicadores seleccionados para el seguimiento y evaluación del base metodológica , se desarrollaron a partir de fichas técnicas que detallan todos los datos necesarios del mismo, incluyendo su fórmula y fuentes de información.

La tabla de variables, así como la ficha técnica de los indicadores generales del base metodológica para el control del riesgo eléctrico y los indicadores específicos de cada subbase metodológica , constituyen el plan de seguimiento, de manera que este sea un instrumento funcional para la empresa, tanto para el seguimiento de las acciones propuestas, como para su evaluación sobre la marcha y evaluación post al final del ciclo.

6.1.5. Fase V: Propuesta de boceto de guía didáctica

Se plantea como fase operativa el apoyo a la socialización del base metodológica de control de riesgo eléctrico y la capacitación de la población a través de una guía didáctica. Este instrumento se diseñó enmarcando el contenido en las siguientes condiciones:

- Lenguaje claro
- Brevedad

-Utilidad para la prevención y control del riesgo.

6.1.5.1. Establecimiento de objetivos y población objeto.

Se identificaron las actividades que implican riesgo eléctrico alto, las intervenciones más pertinentes y así mismo, la población con mayor necesidad de formación al respecto, esto con el fin de focalizar el instrumento hacia los tópicos más críticos relacionados con el control del riesgo eléctrico. Por otra parte, esta actividad permitió identificar el lenguaje Apropiado y los medios gráficos más pertinentes, procurando mayor eficacia en el alcance del instrumento. Se optó por un lenguaje claro y una presentación formal, que no infantilice la información ya que al ser dirigida a población adulta esto puede interferir con su interés. Al tiempo, se utilizaron herramientas como variación de fuentes, imágenes, y diagramas para facilitar la transmisión del mensaje, de manera que sea un instrumento didáctico y claro para el lector.

6.1.5.2. Construcción del instrumento.

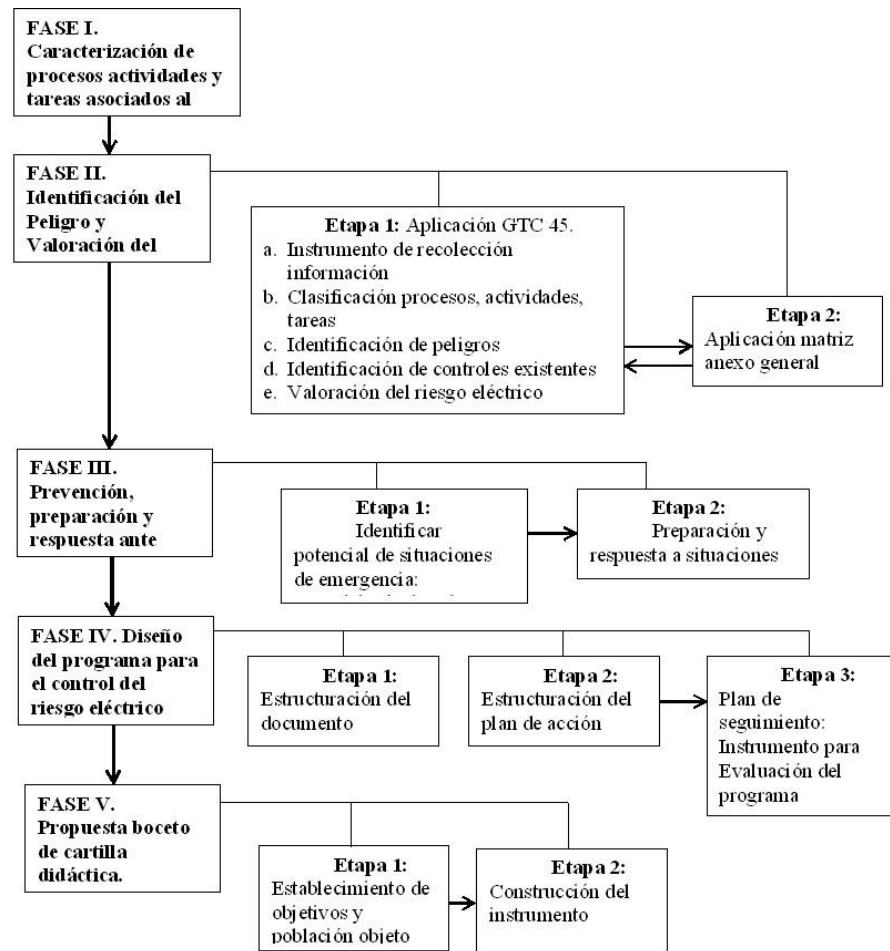
Se utilizaron apoyos gráficos libres de internet y material audiovisual de la empresa tanto de archivo como aquel captado por los autores y cuyo uso fue autorizado. Así mismo, se hizo uso de la aplicación Microsoft Word, teniendo en cuenta que esto permite la edición y actualización futura por parte del personal de la empresa con las competencias básicas en ofimática. Se incluyó información del base metodológica de riesgo eléctrico, pero también se usaron fuentes bibliográficas que permitieron potenciar un desarrollo didáctico del contenido, las mismas se encuentran en la bibliografía del instrumento.

6.1.5.3. Procedimiento metodológico.

A continuación, se resume el procedimiento metodológico aplicado en el desarrollo del presente proyecto.

Figura 6-1.

Procedimiento Metodológico aplicado.



Fuente: Autores.

7. Resultados

7.1. Análisis e interpretación de los resultados

7.1.1. Fase I: Caracterización de procesos, actividades y tareas asociados al peligro eléctrico.

7.1.1.1. Proceso Administrativo

Dentro del proceso administrativo se consideran todas las actividades desempeñadas en la sede de la oficina administrativa de la empresa por la junta directiva, la gerencia, recepción, mensajería, el departamento contable y de mercadeo, así mismo, incluye algunas de las actividades realizadas por los ingenieros residentes, el líder HSE, y los almacenistas tanto de la bodega principal como de los diferentes centros de trabajo. Dentro de este proceso se encuentran relacionadas las siguientes actividades y tareas:

Uso y operación de equipos con alimentación eléctrica: esta actividad incluye el uso de equipos de cómputo, multitomas, reguladores, cargadores (celulares, ordenadores portátiles, cámaras, rotuladoras), sistema de iluminación, sistema de seguridad (apertura de puertas, alarmas y cámaras), e incluso el uso de la UPS (Uninterruptible Power Supply por su nombre en inglés) que constituye un sistema de respaldo de energía de corto plazo, en caso de interrupción del suministro eléctrico. Los peligros relacionados son fuentes exclusivamente de baja tensión.

Imagen 7-1.

Uso de equipo eléctrico.



Fuente: Autores

7.1.1.2. Proceso Operativo

Dentro del proceso Operativo se encuentran las labores desempeñadas por los auxiliares, oficiales electricistas y encargados de obra. Así mismo incluye algunas de las labores de los ingenieros residentes, el líder HSE y los almacenistas.

Armado, adecuación y prueba de funcionamiento en equipos, instalaciones y/o redes: se refiere al ensamblaje de partes para la construcción de un equipo, instalación o red eléctrica, que será usada provisional o permanentemente por el cliente para la alimentación eléctrica del proyecto o edificación terminada. Esta actividad se realiza en todos los casos sin conexión a fuentes de energía, sin embargo, entraña riesgo eléctrico debido a que una falla en el armado o un defecto de los componentes pueden comprometer la seguridad de las personas que realizan la primera conexión (colaboradores, funcionarios del operador de red, clientes, otros contratistas del proyecto, entre otros), así como el funcionamiento y durabilidad de la instalación o red armada y aparatos o sistemas conectados al mismo.

Dentro de las tareas consideradas en esta actividad están:

Armado y adecuación de subestación eléctrica o centro de transformación: se emplean Breakers, totalizadores, acometidas eléctricas y transformadores definitivos como equipo principal a ensamblar. El contratista autorizado por el operador de red, realiza las visitas de inspección necesarias para aprobar o realizar observaciones a la instalación, y son los encargados de realizar la conexión de la subestación a la red comercial. Cuando la instalación entra en operación maneja voltajes correspondientes a media tensión, los colaboradores deben realizar labores de orden y aseo, señalización, así como revisiones de rutina desde la entrada en funcionamiento de la instalación, hasta la entrega total del proyecto. Se registra en 2013 un accidente originado en la manipulación no autorizada, con dos auxiliares lesionados los cuales recibieron una descarga de 11.000 voltios, ocasionando quemaduras de segundo y tercer grado. En esta tarea se involucran los ingenieros residentes, el líder HSE, los encargados de obra, oficiales electricistas y auxiliares.

Imagen 7-2.

Inspección y adecuación de subestación



Fuente: Archivo de ENEL CODENSA.

Armado, adecuación y prueba de tableros provisionales o de faena: incluye como material principal una base aislante, una estructura con ruedas para transporte, breakers, tomacorrientes dependiendo de las especificaciones del cliente y el equipo que se requiere alimentar, cable de poder o alimentación que se conectará al transformador provisional. Un defecto en el armado o una operación deficiente puede ocasionar cortocircuitos, incendios, contactos eléctricos entre otros. En esta tarea se involucran los líderes HSE, oficiales electricistas, auxiliares y almacenistas.

Tendido y conexión de redes de cableado y acometidas: se requiere cableado desnudo de diferentes calibres, cableado encauchetado de diferentes colores y calibres, cajas de paso, tubería PVC o EMT de diferentes diámetros y conectores enroscables de colores dependiendo de las especificaciones de diseño de la red. Esta tarea es llevada a cabo sin conexión a fuente eléctrica, debe realizarse estrictamente de acuerdo al diseño y las puntas libres deben aislarse y señalizarse, ya que puede generar incidentes, accidentes o fallas funcionales de la red una vez sea energizada. Es desempeñada por encargados de obra, oficiales electricistas y auxiliares; ocasionalmente es supervisada y evaluada por el líder HSE y el ingeniero residente del proyecto.

Imagen 7-3.

Tendido de acometidas definitivas.



Fuente: Autores

Instalación de equipos: esta actividad incluye específicamente el emplazamiento de equipos suministrados por proveedores, los cuales pueden ser provisionales o definitivos en el proyecto. Esta actividad debe ser realizada sin conexión a energías peligrosas, sin embargo, la empresa ha realizado instalaciones sin llevar a cabo la desconexión debido a requerimientos específicos del cliente, la imposibilidad de interrumpir el suministro eléctrico, entre otros. La actividad implica peligro eléctrico especialmente cuando se realiza con conexión permanente; sin embargo, cuando se realiza en ausencia de energías peligrosas, también implica peligro por las mismas subtareas de desconexión y reconexión de fuentes eléctricas. Por otra parte, cuando se instalan equipos de segunda o reparados también se incurre en un riesgo ya que un equipo defectuoso puede poner en peligro la seguridad del colaborador o personal que realice la primera operación del equipo.

Las tareas enmarcadas en esta actividad son:

Instalación de transformadores provisionales de obra: la instalación de transformadores provisionales de obra se debe realizar SIEMPRE sin conexión a energías peligrosas (sin tensión). Una vez energizados, manejan media tensión. En esta tarea se incluye la instalación de los apoyos (postes) y se emplean transformadores nuevos o de segunda, de acuerdo con el requerimiento del cliente. En todo caso el equipo debe tener la documentación emitida por el proveedor y exigida por el operador de red (CODENSA, ELECTRICARIBE, entre otros), que garantice el buen estado del equipo. Generalmente se requiere de grúa de canastilla, equipos para trabajo en alturas certificados, análisis de trabajo seguro, permisos de trabajo en altura y supervisión permanente, sin embargo, se ha realizado tal actividad con grúa de gancho, lo que implica aumento en el riesgo para los trabajadores por sobreesfuerzo, caída de altura o maltrato en el equipo que pueda comprometer su funcionalidad. Las actividades descritas aplican igualmente para el desmonte de los equipos. En esta tarea intervienen ingenieros residentes, encargados de obra, oficiales electricistas, auxiliares, líder HSE y en algunas ocasiones contratistas de ENEL CODENSA, (grúa, instalaciones especiales, instalación cuando no existe suficiente personal, entre otros.)

Imagen 7-4.

Instalación de transformador provisional con grúa de gancho.



Fuente: Autores.

Instalación de tableros eléctricos: la instalación y ponchado de nuevos tableros puede darse en redes nuevas o antiguas, considerando la capacidad del transformador y la subestación. Lo ideal es que esta tarea se lleve a cabo sin conexión a energías peligrosas ya que maneja baja tensión con magnitudes hasta de 440 voltios, sin embargo, especialmente en instalaciones antiguas, es posible que las condiciones del cliente no permitan desenergización, por lo tanto, la empresa ha realizado maniobras de armado y ponchado con conexión, constituyendo actividades de exposición importante al peligro eléctrico. En esta tarea intervienen ingenieros residentes, encargados de obra, oficiales electricistas, auxiliares y el líder HSE.

Imagen 7-5.

Instalación de tablero eléctrico.



Fuente: Autores

Instalación de medidores o grupo de medida: conformado por un totalizador, CT (transformadores de corriente) y medidor suministrado o calibrado por el operador de red u otro ente autorizado: Puede darse en instalaciones nuevas o antiguas. Esta tarea se lleva a cabo sin conexión a energías peligrosas. La desenergización y reconexión está a cargo del personal de ENEL CODENSA en instalaciones antiguas donde existe la posibilidad de interrumpir el suministro eléctrico del edificio, o de los contratistas del operador de red en instalaciones nuevas donde se requiere desenergización externa, siendo estas las fases de esta tarea con mayor exposición al peligro eléctrico en media tensión. En esta tarea intervienen ingenieros residentes, encargados de obra, oficiales electricistas, auxiliares y el líder HSE.

Imagen 7-6.

Desenergización para instalación de grupo de medida.



Fuente: Archivo ENEL CODENSA

Instalación de plantas eléctricas de emergencia: consiste en la integración de la planta (generador eléctrico que funciona con combustible) a la red de abastecimiento interna de la edificación, para producir y almacenar energía para un plazo medio o largo cuando existe una interrupción o falla en el abastecimiento principal (red comercial). Esta instalación puede ser realizada en complejos residenciales, comerciales, de servicios y es indispensable en edificaciones hospitalarias, centros de datos o lugares que requieran funcionamiento continuo del equipo y/o maquinaria. Para la tarea se requiere desenergización total de la red a la que se integra la planta, la desenergización y energización está a cargo de los colaboradores de ENEL CODENSA y constituyen las etapas con mayor exposición al peligro eléctrico. En esta tarea intervienen ingenieros residentes, encargados de obra, oficiales electricistas, auxiliares y el líder HSE.

Instalación de sistema de respaldo a corto plazo (UPS): consiste en la integración de la unidad UPS (Uninterruptible Power Supply por su nombre en inglés), a la red de abastecimiento interna de la edificación. El equipo que consta de una batería la cual da un rango que permite una alimentación por corto plazo para evitar pérdidas de información o cualquier efecto negativo de un corte inesperado en el suministro eléctrico, permitiendo el guardado de documentos, apagado adecuado de máquinas o desconexiones que sean requeridas. Para el desarrollo de la tarea se requiere la interrupción en la alimentación eléctrica de la red que vaya a ser conectada al equipo y su posterior reconexión, procedimiento que está a cargo de los colaboradores de ENEL CODENSA. En esta tarea intervienen ingenieros residentes, encargados de obra, oficiales electricistas, auxiliares y el líder HSE.

Imagen 7-7.

Sistema de respaldo a Corto plazo (UPS) – Cámara.



Fuente: Archivo ENEL CODENSA.

Instalación de puntos eléctricos: incluye la instalación de luminarias, tomacorrientes, aires acondicionados, calentadores de paso, conexiones para duchas eléctricas, así como alimentación para equipos de rayos X, donde los elementos mencionados se integran a la red de cableado previamente instalada de acuerdo a planos eléctricos o requerimientos del cliente. Lo ideal es que la tarea se lleve a cabo sin conexión a energías peligrosas, interrumpiendo el flujo en el área a intervenir a través de los breakers, ya que maneja baja tensión con magnitudes de 110, 220 y 440 voltios; el desarrollo del trabajo en ausencia de tensión es frecuente en redes nuevas, sin embargo en redes ya operativas algunas veces las condiciones del cliente no permitan desenergización de un área completa, por lo tanto la empresa ha realizado instalación de puntos con redes alimentadas, constituyendo exposiciones importantes al peligro. En esta tarea intervienen ingenieros residentes, encargados de obra, oficiales electricistas, auxiliares y el líder HSE.

Imagen 7-8.

Aire acondicionado instalado por la empresa.



Fuente: Archivo de ENEL CODENSA

Instalación de protecciones en equipos: se desarrolla con el fin de aislar equipos o acometidas en su mayoría provisionales, usando acrílicos, hule, u otros materiales aprobados en el RETIE, evitando así contactos o arcos eléctricos con otros elementos o superficies conductoras o energizadas, situaciones que pueden acarrear lesiones, pérdidas a la propiedad, entre otros. La actividad está asociada al peligro por caída en alturas ya que los transformadores provisionales y acometidas están sobre postes, así mismo implica peligro eléctrico ya que generalmente en el momento de la instalación de protecciones, los transformadores se encuentran sin conexión a fuentes de energía, sin embargo, las acometidas si se encuentran energizadas, lo que implica una alta exposición con consecuencias graves o muy graves esperables en caso de presentarse un accidente.

La actividad incluye la siguiente tarea dentro del proceso operativo:

Instalación de protecciones en transformadores provisionales: se lleva a cabo fijando acrílicos que protejan al transformador de la caída de elementos (tornillos, alambres) o superficies conductoras (maquinaria, vigas) que puedan interferir en su funcionamiento y generar contactos o arcos eléctricos. Esta labor se lleva a cabo antes de la conexión del transformador al suministro eléctrico y debe ser inspeccionada por contratistas autorizados por el operador de red, quienes harán observaciones acerca del montaje y materiales; las observaciones deben ser atendidas por ENEL CODENSA antes de realizar la energización. En esta tarea intervienen ingenieros residentes, encargados de obra, oficiales electricistas, auxiliares y el líder HSE.

Imagen 7-9.

Protecciones instaladas en transformador provisional



Fuente: Archivo de ENEL CODENSA.

Mantenimiento de equipos: esta actividad incluye la revisión periódica, ajustes del equipo, cambios de piezas o sustancias y cableado enmarcadas en los esquemas obligatorios de mantenimiento preventivo, o requerimientos de mantenimiento correctivo. Esta actividad debe ser realizada sin conexión a energías peligrosas, sin embargo, la empresa ha realizado mantenimiento de equipos en baja tensión sin llevar a cabo la desconexión debido a requerimientos específicos del cliente (hoteles), la imposibilidad de interrumpir el suministro eléctrico (instalaciones hospitalarias), entre otros. Las tareas contempladas dentro de esta actividad implican peligro eléctrico especialmente cuando se realizan con conexión permanente; sin embargo, cuando se realizan en ausencia de energías peligrosas, también implican peligro por las mismas sub tareas de desconexión y reconexión de fuentes eléctricas. Un mal procedimiento en el mantenimiento del equipo, puede poner en peligro la seguridad del colaborador o personal que realice la primera operación del equipo.

Las tareas enmarcadas en esta actividad son:

Mantenimiento de tableros eléctricos: se realiza inspección visual en primera medida, o utilizando equipos de medición de tensión (voltímetros, amperímetros), para la detección de fallas y su posterior reparación o cambio de piezas defectuosas. Lo ideal es que esta tarea se lleve a cabo sin conexión a energías peligrosas ya que maneja baja tensión con magnitudes hasta de 440 voltios, sin embargo, ya que los mantenimientos se hacen generalmente en redes que ya se encuentran en funcionamiento es frecuente que las condiciones del cliente no permitan desenergización, por lo tanto, la empresa ha realizado mantenimiento de tableros con conexión, constituyendo una exposición importante al peligro eléctrico. En esta tarea intervienen ingenieros residentes, encargados de obra, oficiales electricistas, auxiliares y el líder HSE.

Mantenimiento de redes eléctricas: es necesario realizar inspecciones periódicas de las instalaciones eléctricas para detectar daños en el cableado. Así mismo, cuando se registran eventos como cortocircuitos, averías en tuberías de agua, incendios, entre otros, es necesario realizar un mantenimiento correctivo. Esta tarea requiere la desenergización total de la red a intervenir; se realiza inspección visual en las cajas de paso y de ser necesario, equipos para la medición de la conductividad de la red. Posteriormente se usan sondas para el cambio parcial de cableado, en ocasiones pueden ser requeridos empalmes en las cajas de paso; en daños graves puede ser requerido la ruptura de muros para cambio de tuberías; la desenergización y reconexión está a cargo de ENEL CODENSA. En esta tarea intervienen ingenieros residentes, encargados de obra, oficiales electricistas, auxiliares y el líder HSE.

Mantenimiento de puntos eléctricos: se refiere al mantenimiento de luminarias, tomacorrientes, puntos de alimentación para aire acondicionado y puntos de alimentación para equipos de rayos X. Lo ideal es que la tarea se lleve a cabo sin conexión a energías peligrosas, interrumpiendo el flujo en el área a intervenir a través de los breakers, ya que maneja baja tensión con magnitudes de 110, 220 y 440 voltios, sin embargo, es frecuente que las condiciones del cliente no permitan desenergización de un área completa, por lo tanto, la empresa ha realizado mantenimientos de puntos con redes alimentadas, constituyendo actividades con exposición importante al peligro eléctrico. En esta tarea intervienen ingenieros residentes, encargados de obra, oficiales electricistas, auxiliares y el líder HSE.

Mantenimiento de conexiones a UPS: consiste en la inspección visual y mediante equipos de medida del funcionamiento de la unidad. Se realiza dentro de los esquemas de mantenimiento preventivo, o si se detectan fallas, como mantenimiento correctivo. Se reparan las conexiones defectuosas con la red principal o en su defecto se cambia la unidad completa. Enel Codensa no interviene como tal la unidad, sino las conexiones de la misma. La tarea se realiza sin tensión, implicando exposición al peligro en las tareas de desconexión y reconexión en baja tensión. En esta tarea intervienen ingenieros residentes, encargados de obra, oficiales electricistas, auxiliares y el líder HSE.

Mantenimiento de conexiones a Planta de emergencia: consiste en la inspección visual y mediante equipos de medida del funcionamiento de la planta. Se realiza dentro de los esquemas de mantenimiento preventivo, o si se detectan fallas, como mantenimiento correctivo. Se reparan las conexiones defectuosas con la red principal o en su defecto se cambia la unidad completa. Enel Codensa no interviene como tal la planta, sino las conexiones de la misma con la red interna. La tarea se realiza sin tensión, implicando exposición al peligro en las tareas de desconexión y reconexión en baja tensión. En esta tarea intervienen ingenieros residentes, encargados de obra, oficiales electricistas, auxiliares y el líder HSE.

Uso y operación de equipos con alimentación eléctrica en actividades operativas: esta actividad es transversal a todas las actividades y tareas descritas. Incluye el uso de taladros, pulidoras, extensiones, certificadores, rotuladoras y pistolas de calor como equipo habitual y demás equipo de uso esporádico que requiere alimentación eléctrica. El peligro eléctrico asociado al uso de equipos es de baja tensión, sin embargo, es considerable por la alta frecuencia con la que se desempeña la actividad. En el proceso operativo los expuestos son principalmente encargado de obra, oficiales electricistas, auxiliares y almacenistas.

Imagen 7-10.

Operación de taladro y pulidora – oficial electricista.



Fuente: Autores

7.1.1.3. Procesos subcontratados o desempeñados por personal externo

Estos procesos se caracterizan por estar fuera de la competencia operativa de Enel Codensa, sin embargo, son indispensables para el cumplimiento de los contratos con los clientes, generalmente incluyen manipulación de redes en media tensión, instrumental especializado o mantenimiento de equipos. Son desempeñados por contratistas externos en períodos cortos de tiempo, o por el operador de red en lo referido a desenergización o conexiones nuevas. Es necesario considerarlos ya que son procesos de riesgo considerable que siempre están supervisados y apoyados por personal interno, se realizan bajo la responsabilidad técnica de ENEL CODENSA. y pueden tener importantes efectos negativos en la empresa y demás partes interesadas.

Conexiones y desconexiones de redes en media tensión: esta actividad es desempeñada específicamente por los subcontratistas avalados por el operador de red por ser externa a las instalaciones del edificio y requerir manipulación de acometidas de la red comercial y en ocasiones el corte de suministro eléctrico para un sector completo. Mediante la misma se busca garantizar condiciones idóneas para las instalaciones o mantenimientos de equipos. Así mismo, se busca que se coordinen las tareas que requieren desconexión de un área exterior a la edificación donde se realiza la intervención, minimizando la afectación externa de la operación. En esta actividad se presenta exposición a peligro eléctrico en media tensión tanto para los contratistas avalados por el operador de red, como para los operarios de Enel Codensa que apoyarán y/o supervisarán las tareas.

Se incluyen las siguientes tareas:

Desenergización y energización de subestación eléctrica: considera la conexión original de una subestación nueva, previa visita de inspección por parte del funcionario del operador de red, se expedirán observaciones respecto a las condiciones de la instalación y se rebase metodológica una nueva visita en caso de requerir acciones correctivas, cuando la instalación se considera adecuada, se base metodológica la fecha para la conexión que estará a cargo del contratista avalado por el operador de red, apoyado por colaboradores de ENEL CODENSA. Así mismo, para los mantenimientos preventivos y correctivos de los transformadores permanentes, acometidas y demás elementos de la subestación eléctrica, se requiere la desconexión total de la subestación y la red comercial. Esta labor sólo puede ser desempeñada por el contratista autorizado por el operador de red y debe ser comunicada con anterioridad a las demás edificaciones afectadas, por ende, el mantenimiento debe ser coordinado con el operador de red, y debe base metodológica rse para realizarse en tiempos cortos minimizando la afectación externa. Luego de realizar el mantenimiento el contratista del operador de red debe realizar la reconexión, luego de la inspección pertinente.

Energización y desenergización de transformador provisional: la energización original se realiza previa visita de inspección por parte del funcionario del operador de red, se expedirán observaciones respecto a las condiciones

de la instalación y se rebase metodológica una nueva visita en caso de requerir acciones correctivas bien sea del transformador o de las protecciones si las mismas aplican, cuando la instalación se considera adecuada, se base metodológica la fecha para la conexión que estará a cargo del contratista avalado por el operador de red, apoyado por colaboradores de ENEL CODENSA.

Imagen 7-11.

Desenergización de un transformador provisional. Deltec – Codensa.



Fuente: Archivo Enel Codensa

Este mismo proceso debe ser seguido en caso de mantenimientos, y para la desconexión definitiva del transformador provisional, cuando la instalación permanente entre en funcionamiento. Se observa un registro reciente, de enero de 2016, de una explosión moderada al conectar un transformador provisional usado, que según el análisis de causas se presentó por mal mantenimiento del equipo; hecho que no dejó lesionados, pero sí generó pérdidas económicas y de imagen con el cliente.

Desconexión y reconexión en instalación de medidores y grupos de medida: cuando se requiere realizar la instalación de un medidor y la desconexión no se puede realizar al interior de la edificación intervenida, es necesario coordinar con el operador de red la desconexión externa. La instalación estará a cargo de ENEL CODENSA., así como la verificación de las conexiones. Posteriormente, el contratista del operador de red realizará nuevamente la conexión a la red. Cuando se requiere este tipo de intervenciones, las instalaciones deben realizarse en el menor tiempo posible, minimizando la afectación externa, y debe ser comunicada con anterioridad a las edificaciones afectadas.

Desconexión y reconexión en mantenimiento de subestaciones:

Mantenimiento de equipos: en general, todos los mantenimientos de equipos de la red, tales como transformadores permanentes y provisionales, tableros, UPS, Plantas eléctricas de emergencia, medidores e incluso algunas luminarias son realizadas por contratistas de ENEL CODENSA. Sin embargo, gran mayoría de las tareas listadas se realizan en las instalaciones del contratista sin ningún tipo de conexión, bajo la responsabilidad técnica del mismo y con el requerimiento de emitir documentación que garantice la funcionalidad del equipo. Es decir, en estos casos el peligro eléctrico está relacionado con las instalaciones de los equipos reparados; sin embargo, para esta actividad se considerará específicamente la siguiente tarea por desarrollarse en las instalaciones del cliente bajo la responsabilidad técnica de ENEL CODENSA.

Mantenimiento de transformadores permanentes: se lleva a cabo en coordinación con el operador de red. Posterior a la desenergización realizada por el contratista avalado por el operador de red, se desarrolla la inspección visual y las mediciones con instrumental específico para la tarea. Puede ser parte de los mantenimientos preventivos que incluyen la medición de sustancias (agua y aceite) y el cambio de las mismas, o el mantenimiento correctivo, incluyendo el cambio de piezas, la revisión y reparación de conexiones, entre otros. Implica peligro eléctrico para el contratista que realiza el mantenimiento, los colaboradores de Enel Codensa y contratistas del operador de red que participen o supervisen en la reconexión de la subestación a la red principal. Existe un procedimiento redactado que indica al contratista lo que debe tener en cuenta para la realización de la actividad, sin embargo, no se comunica con tiempo ni se hace exigibilidad frente a los requerimientos del mismo.

Instalación de protecciones: se desarrolla con el fin de aislar equipos o acometidas en su mayoría provisionales, usando acrílicos, hule u otros materiales según RETIE, evitando así contactos o arcos eléctricos con otros elementos y superficies conductoras o energizadas, situaciones que pueden acarrear lesiones, pérdidas a la propiedad, entre otros.

La tarea desempeñada por subcontratistas asociada a esta actividad es:

Instalación de protecciones en acometidas de provisionales: esta tarea se lleva a cabo envolviendo los cables de la acometida en un material específicamente diseñado para dicha actividad, certificado para tal fin. Es desarrollada de manera directa por contratistas de la empresa, debido a que se requieren equipos especializados, tales como grúa con canastilla dieléctrica y equipo para trabajo en alturas dieléctrico, así como formación específica para trabajo en media tensión, ya que se presenta una alta exposición al peligro eléctrico, teniendo en cuenta que la labor se ha desarrollado con las acometidas energizadas. La intervención del personal de la empresa corresponde a subtarefas de preparación del material aislante por parte de auxiliares u oficiales de obra, así como supervisión por parte de ingenieros residentes y líder HSE.

Imagen 7-12.

Instalación de protecciones en acometidas provisionales



Fuente: Archivo Enel Codensa

Uso y operación de equipos con alimentación eléctrica: esta actividad es transversal a todas las actividades y tareas descritas. Incluye el uso de taladros, pulidoras, extensiones, certificadores, rotuladoras y pistolas de calor como equipo habitual y demás equipo de uso esporádico que requiere alimentación eléctrica. El peligro eléctrico asociado al uso de equipos es de baja tensión, sin embargo, es considerable por la alta frecuencia con la que se desempeña la actividad.

Imagen 7-13.

Pausas activas antes de iniciar labores



Fuente: Archivo Enel Codensa.

7.1.2. Fase II: Identificación de peligros y valoración de riesgos eléctricos.

7.1.2.1. Condiciones de trabajo asociadas a peligros y riesgos eléctricos

Como resultado de la identificación de peligros bajo las metodologías GTC 45 versión 2012 y matriz RETIE del anexo general, se establece que los principales peligros eléctricos son:

Contactos directos e indirectos en baja tensión.

Contactos directos e indirectos en media tensión.

Arcos eléctricos.

Sobrecargas que pueden desencadenar conatos e incendios.

Equipo defectuoso que puede ocasionar incendios y/o explosiones.

Así mismo, con base en la metodología GTC 45:2012, se identificaron peligros y valoraron riesgos asociados a la tarea, que, si bien no son de origen eléctrico, tienen el potencial de empeorar los incidentes o accidentes ocasionados por el trabajo con energías peligrosas, tal es el caso del trabajo en alturas. Esto con el fin de que el base metodológica para el control de riesgo eléctrico tenga en cuenta la articulación necesaria con otros base metodológica s de control del riesgo al interior de la compañía.

En la Tabla 8, se presenta un resumen de los peligros identificados, asociados a cada una de los procesos, actividades y tareas, así como el resultado de valoración de riesgos por cada una de las metodologías.

Tabla 9.

Síntesis de identificación de peligros y valoración de riesgos por proceso, actividad y tarea usando metodologías RETIE y GTC 45.

Proceso	Actividad	Tarea	Riesgo Valorado	Valoración RETIE	Valoración GTC 45
Administrativo	Uso y operación de equipos eléctricos	Uso y operación de equipos eléctricos en oficina	Contactos indirectos por tomacorrientes o equipos defectuosos	Bajo: Asumirlo	Muy bajo: Aceptable
			Conatos e incendios ocasionados en sobrecargas de tomacorrientes, estabilizadores y multitomas T	Medio: Aceptable con control	Bajo: Mejorable
		Uso y operación de equipos eléctricos en Bodega	Contactos indirectos por tomacorrientes o equipos defectuosos	Medio: Aceptable con control	Medio: Aceptable con control
			Conatos e incendios ocasionados en sobrecargas de tomacorrientes, estabilizadores y multitomas	Medio: Aceptable con control	Medio: Aceptable con control
		Uso y operación de equipos eléctricos en cafetería	Contactos indirectos por tomacorrientes o equipos defectuosos	Medio: Aceptable con control	Bajo: Mejorable

Operativo			Arcos eléctricos		Medio:
			posteriores a la conexión de la subestación	Alto: Minimizarlo	Acceptable con control
	<hr/>				
			Contactos directos e indirectos con media tensión en la inspección, señalización y aseo posterior a la conexión	Alto: Minimizarlo	Alto: No Acceptable
	Armado, adecuación y prueba de funcionamiento en equipos, instalaciones y/o redes	Armado y adecuación de subestación eléctrica o centro de transformación	<hr/>		
			Explosiones por cortos circuitos, sobrecarga originados en equipos defectuosos, presencia de gases inflamables y/o impericia de técnicos en el armado.	Alto: Minimizarlo	Medio: Acceptable con control

Proceso	Actividad	Tarea	Riesgo Valorado	Valoración RETIE	Valoración GTC 45
			Conato o Incendio tipo C por cortos circuitos, sobrecarga originados en equipos defectuosos y/o impericia de técnicos en el armado	Alto: Minimizarlo	Medio: Aceptable con control
			Contactos indirectos en baja tensión por fallas en el aislamiento durante el ensamblaje o avería de componentes por uso inadecuado.	Medio: Aceptable con control	Medio: Aceptable con control
		Armado, adecuación y prueba de tableros provisionales o de faena.	Conatos o incendios tipo C, cortocircuitos o sobrecargas relacionados con equipo defectuoso en el ensamble u operación inadecuada del equipo.	Alto: Minimizarlo	Alto: No Aceptable
		Tendido y adecuación de redes de cableado y acometidas	Contactos directos e indirectos en baja tensión por cableado residual (puntas libres) en las áreas destinadas para instalación de puntos eléctricos.	Alto: Minimizarlo	Medio: Aceptable con control

Instalación de equipos y puntos eléctricos.	Instalación de transformadores provisionales de obra	Contactos indirectos en media tensión con redes aledañas por uso de equipos no aptos para la labor (grúas de gancho) o impericia del técnico.	Alto: Minimizarlo	Alto: No Aceptable
		Arco eléctrico con redes de media tensión aledañas, por uso de equipo inadecuado (grúas de gancho).	Alto: Minimizarlo	Alto: No Aceptable
	Instalación de tableros eléctricos.	Contactos directos e indirectos en baja tensión por desempeño de la tarea en red energizada (poco frecuente)	Alto: Minimizarlo	Alto: No Aceptable
		Arco eléctrico en baja tensión por apertura o cierre de seccionadores	Medio: Aceptable con control	Medio: Aceptable con control

Proceso	Actividad	Tarea	Riesgo Valorado	Valoración RETIE	Valoración GTC 45
			con carga, malos contactos, entre otros, en red energizada (poco frecuente)		
			Contactos directos o indirectos en baja tensión por desenergización y reconexión a la red de distribución.	Bajo: Asumirlo	Muy bajo: Aceptable
			Conatos o Incendios tipo C, durante la energización (cuando la tarea se realiza en red desenergizada), por conexiones erróneas, sobrecargas o abandono de herramientas en la instalación.	Medio: Aceptable con control	Muy bajo: Aceptable
			Contactos directos o indirectos en media tensión por desenergización y reconexión a la red de distribución provisional o permanente.	Alto: Minimizarlo	Muy bajo: Aceptable
		Instalación de medidores o grupos de medida	Arco eléctrico en media o baja tensión durante la re energización por malos contactos, cortos, deficiente mantenimiento de los equipos eléctricos asociados.	Alto: Minimizarlo	Medio: Aceptable con control

	<p>Contactos directos o indirectos en media tensión por desenergización y reconexión a la red de distribución.</p>	<p>Alto: Minimizarlo</p>	<p>Muy bajo: Aceptable</p>
<p>Instalación de plantas eléctricas de emergencia</p>	<p>Conatos o Incendios tipo C, durante la energización por conexiones erróneas, sobrecargas, defectos del equipo o abandono de herramientas en la instalación.</p>	<p>Medio: Aceptable</p>	<p>Muy bajo: Aceptable</p>

Proceso	Actividad	Tarea	Riesgo Valorado	Valoración RETIE	Valoración GTC 45
		Instalación de sistema de respaldo a corto plazo (UPS)	Contactos directos o indirectos en baja tensión por desenergización y reconexión a la red de distribución.	Bajo: Asumirlo	Muy bajo: Aceptable
		Instalación de puntos eléctricos	Contactos directos o indirectos en baja tensión por desenergización y reconexión a la red de distribución.	Bajo: Asumirlo	Muy bajo: Aceptable
		Instalación de protección en equipos	Contactos directos e indirectos en baja tensión por desempeño de la tarea en red energizada (poco frecuente)	Alto: Minimizarlo	Alto: No Aceptable
		Instalación de protecciones en transformadores provisionales	Arco eléctrico con redes de media tensión aledañas, por uso de equipo y herramientas metálicas en el desempeño de la labor.	Alto: Minimizarlo	Medio: Aceptable con control
			Contactos directos e indirectos en baja tensión por desempeño de la tarea en red energizada.	Alto: Minimizarlo	Alto: No Aceptable

Mantenimiento de equipos	Mantenimiento de tableros eléctricos	Arco eléctrico en baja tensión por apertura o cierre de seccionadores con carga, malos contactos, entre otros, en red energizada.	Medio: Aceptable con control	Medio: Aceptable con control
		Contactos directos o indirectos en baja tensión por desenergización y reconexión a la red de distribución.	Medio: Aceptable con control	Muy bajo: Aceptable
		Conatos o Incendios tipo C, durante la energización (cuando la tarea se realiza en red desenergizada), por conexiones erróneas, sobrecargas o abandono de herramientas en la instalación.	Medio: Aceptable con control	Muy bajo: Aceptable

Proceso	Actividad	Tarea	Riesgo Valorado	Valoración RETIE	Valoración GTC 45
		Mantenimiento de redes eléctricas	Contactos directos o indirectos en baja tensión por desenergización y reconexión a la red de distribución.	Medio: Aceptable con control	Muy bajo: Aceptable
		Mantenimiento de puntos eléctricos	Contactos directos o indirectos en baja tensión por desenergización y reconexión a la red de distribución.	Bajo: Asumirlo	Muy bajo: Aceptable
			Contactos directos e indirectos en baja tensión por desempeño de la tarea en red energizada.	Alto: Minimizarlo	Alto: No Aceptable
		Mantenimiento de conexiones a UPS	Contactos directos o indirectos en baja tensión por desenergización y reconexión a la red de distribución.	Bajo: Asumirlo	Muy bajo: Aceptable
		Mantenimiento de conexiones a planta de emergencia	Contactos directos o indirectos en baja tensión por desenergización y reconexión a la red de distribución.	Bajo: Asumirlo	Muy bajo: Aceptable

Uso y operación de equipos con alimentación eléctrica en las actividades operativas	Uso y operación de equipos con alimentación eléctrica en obra	Contactos indirectos en baja tensión por averías en los equipos o extensiones, deterioro de los aislamientos en cables y herramientas o mala manipulación.	Medio: Aceptable con control	Medio: Aceptable con control
---	---	--	------------------------------------	---

Conexiones y desconexiones en redes de media tensión	Desenergización y energización de subestación eléctrica	Contacto directo o indirecto con media tensión durante la desenergización/energización.	Medio: Aceptable con control	Muy bajo: Aceptable
		Arcos eléctricos durante la desenergización y energización de la subestación	Alto: Minimizarlo	Medio: Aceptable con control
	Energización y desenergización transformador provisional	Contacto directo o indirecto con media tensión desenergización/reconexión.	Medio: Aceptable con control	Muy bajo: Aceptable

Proceso	Actividad	Tarea	Riesgo Valorado	Valoración RETIE	Valoración GTC 45
			Arcos eléctricos durante la conexión del transformador por partículas metálicas abandonadas o caídas, malos contactos en los componentes del transformador.	Alto: Minimizarlo	Muy bajo: Aceptable
			Explosiones durante la energización, originadas en malos contactos o cortos circuitos internos del transformador, por mal mantenimiento o mala manipulación del equipo antes o durante su instalación.	Medio: Aceptable con control	Medio: Aceptable con control
			Contactos directos o indirectos en media tensión por desenergización y reconexión a la red de distribución provisional o permanente.	Medio: Aceptable con control	Muy bajo: Aceptable
		Desconexión y reconexión en instalaciones de medidores y grupos de medida	Arco eléctrico en media o baja tensión durante la desenergización o reenergización por malos contactos, cortos, deficiente mantenimiento de los	Alto: Minimizarlo	Muy bajo: Aceptable

			<p>Contactos directos e indirectos en media tensión durante la inspección previa a la intervención del equipo.</p>	<p>Alto: Minimizarlo</p>	<p>Medio: Aceptable con control</p>
Mantenimiento de equipos	Mantenimiento de transformadores permanentes		<p>Explosiones durante la energización, originadas en malos contactos o cortos circuitos internos del transformador, fallas en el mantenimiento o mala manipulación de las</p>	<p>Alto: Minimizarlo</p>	<p>Medio: Aceptable con control</p>
Proceso	Actividad	Tarea	Riesgo Valorado	Valoración RETIE	Valoración GTC 45
			<p>piezas utilizadas en el mantenimiento.</p>		
			<p>Contactos directos e indirectos en media tensión con acometidas energizadas y aislamientos deteriorados.</p>	<p>Alto: Minimizarlo</p>	<p>Muy bajo: Aceptable</p>
Instalación de protecciones	Instalación de protecciones acometida provisional	de en de	<p>Arco eléctrico con redes de media tensión aledañas por uso e equipos metálicos en la instalación de protecciones.</p>	<p>Alto: Minimizarlo</p>	<p>Muy bajo: Aceptable</p>

Uso y operación de equipos con alimentación eléctrica	Uso y operación de equipos con alimentación eléctrica	Contactos indirectos en baja tensión por averías en los equipos o extensiones, deterioro de los aislamientos en cables y herramientas o mala manipulación.	Medio: Aceptable con control	Muy bajo: Aceptable
---	---	--	------------------------------	----------------------------

Fuente: Autores.

Tal como se ve en la valoración de los riesgos, las dos metodologías usadas presentan diferencias. En este sentido, se prioriza la valoración obtenida mediante matriz RETIE por ser requerimiento legal.

Sin embargo, es importante aclarar las diferencias encontradas en la aplicación de las metodologías según sus criterios establecidos, ya que originan la variación observada en el resultado de valoración y aportan elementos diferentes al presente proyecto: En primer lugar, la frecuencia en matriz RETIE considera la ocurrencia del evento (materialización del riesgo) en el sector o en la empresa. Por su parte GTC 45:2012 toma en cuenta la frecuencia en dos sentidos, en primer lugar, la reiteración de materialización del evento en la empresa puede evaluarse con el nivel de deficiencia y en segundo lugar la frecuencia de exposición al peligro se valora como nivel de exposición; sin embargo, no observa la materialización externa del riesgo, como sí lo hace RETIE al incluir como parámetro comparativo el sector eléctrico en general.

Por otra parte, las consecuencias valoradas en RETIE abarcan los aspectos de personal, económicos, ambientales y de imagen de la empresa, mientras que GTC 45:2012 está orientada únicamente a las personas y las lesiones que puedan sufrir a causa de la ocurrencia del suceso.

Por último, RETIE no tiene en cuenta en la valoración, las medidas ya aplicadas por la empresa para el control del riesgo. GTC 45:2012 si las aborda como controles existentes, por lo que aquellos riesgos altos, pero con un buen nivel de control podrán calificarse como bajos o muy bajos, puesto que no tendrá asignado un nivel de deficiencia.

De lo anterior se concluye que la matriz RETIE aporta al presente estudio una visión extendida del contexto externo de la empresa, mientras que GTC 45: 2012 brinda mayor sensibilidad del panorama interno de la organización.

7.1.2.2. Revisión de conveniencia del plan de acción y priorización de medidas.

A continuación, en la Tabla 9, se presenta la priorización de medidas, a partir de la cual se evaluó el plan de acción planteado en las matrices de identificación de peligro y valoración de riesgos RETIE y GTC45:2012. En este sentido, se asignaron los primeros lugares a aquellas que estén asociadas a valoraciones altas en las dos matrices, posteriormente, aquellas que se valoren como altas en RETIE y medias en GTC45, y sucesivamente se escalonaron acorde a las valoraciones de riesgo asociadas, otorgando mayor peso a la obtenida mediante matriz RETIE, ya que es exigible por la legislación vigente.

Teniendo en cuenta que una misma medida puede haber sido formulada para diferentes procesos, actividades y/o tareas, cuya valoración del riesgo varía, se tomó como criterio asociado a la medida, la valoración más crítica obtenida en los dos procesos. Así mismo, las medidas formuladas se priorizaron de acuerdo con la jerarquía de controles contemplada en la norma NTC- OHSAS 18001:2007, en el siguiente orden: Eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y Equipos o elementos de protección personal.

Las medidas “Aceptadas” serán base metodológica para su ejecución en el plazo 2017 – 2018. Las medidas “Pospuestas” se evaluarán en el siguiente ciclo del base metodológica para determinar su pertinencia en un próximo período. Por último, las medidas “Descartadas” son consideradas por la compañía como inadecuadas para su estructura actual, por ende, serán evaluadas sólo cuando existan cambios drásticos en la cantidad de clientes, requerimientos de los mismos y/o presupuesto de la empresa.

Tabla 10.

Revisión de conveniencia y priorización del plan de acción.

Medida	Mayor		Tipo de medida de control	Concepto de la medida	
	Valoración de riesgo			Descripción y observaciones	
	Matriz RETIE	Matriz GTC45		Concepto	
Priorizar la realización de la tarea en ausencia de tensión, realizando gestión y planeación con clientes.	Alto	Alto	Eliminación	Aprobada	Se considera urgente y una de las principales medidas para mitigar el riesgo eléctrico en las labores de la empresa
Evaluación del uso de productos desarrollados con mayores estándares de seguridad	Alto	Alto	Sustitución	Aprobada	Se incluirán en las propuestas y se sugerirán a clientes, sin embargo, la elección de productos siempre estará en manos del cliente y acorde a los
Contratar SIEMPRE grúa tipo canastilla dieléctrica que permite mayor maniobrabilidad	Alto	Alto	Sustitución	Aprobada	Se realizará planeación previa y listado con varios proveedores, de no conseguirse el servicio se pactará con el cliente la rebase metodológica ción de maniobra u otra alternativa, que en ningún caso puede
Evaluar la adquisición de una grúa tipo canastilla o manlif dieléctrico propio para la empresa.	Alto	Alto	Sustitución	Descartada	Por el presupuesto de la empresa, la frecuencia de uso del equipo y la proyección de requerimientos de los clientes a corto y mediano plazo, se considera que el costo supera el beneficio, ya que puede obtenerse la misma reducción

Evaluar la adquisición de kits de herramientas dieléctricas para la manipulación de elementos en tensión.

Alto

Alto

Sustitución

Aprobada

En la evaluación realizada con el líder HSE y un representante de la alta dirección se considera pertinente aprobar esta medida y realizar la adquisición de al menos un kit de herramientas por proyecto principal, ya que actualmente los colaboradores trabajan con su propia herramienta, improvisando aislamientos con cinta aislante. Así mismo se observa que debe realizarse periódicamente esta evaluación de acuerdo con la cantidad de proyectos y el

Medida	Mayor Valoración de riesgo asociada		Tipo de medida de control	Concepto de la medida	
	Matriz	Matriz		Descripción y observaciones	
	RETIE	GTC45		Concepto	
Todo equipo de trabajo en tensión debe ser sometido a ensayos periódicos, de acuerdo con las normas técnicas o recomendaciones del productor, realizando el seguimiento mediante hoja de vida del equipo (literales	Alto	Alto	Controles de Ingeniería	Aprobada	Obligatoria al ser requisito consignado en la normatividad vigente (resolución 90708: Anexo General RETIE)
Evaluar adquisición de equipos de comunicación en de medio alcance para coordinación de actividades	Alto	Alto	Controles de Ingeniería	Aprobada	En caso de áreas con baja señal de celulares, o en situaciones de emergencia es pertinente tener equipos de comunicación de medio alcance, tales como radios inalámbricos

<p>Evaluar adquisición de equipo de puesta a tierra temporal</p> <p>Revisión, complemento y actualización del procedimiento documentado para armado, adecuación y mantenimiento de subestaciones eléctricas.</p> <p>Reglamentar en el mismo el</p> <p>Análisis de Trabajo Seguro (ATS) en todas las subtarefas de adecuación e</p> <p>Incluir como prohibición estricta el acceso a los componentes internos</p> <p>Establecer como norma en el</p> <p>procedimiento, el diligenciamiento de PTS-E y ATS antes de realizar subtarefas en el área de la subestación, describiendo específicamente la labor a desarrollar y la</p>	Alto	Alto	Controles de Ingeniería	Aprobada	<p>La empresa no cuenta en el momento con un equipo de este tipo, en algunas ocasiones se improvisa la puesta a tierra con elementos disponibles, sin embargo, no es un</p>
			Controles administrativos	Aprobada	<p>El procedimiento existente no cubre las necesidades de información y documentación interna, especialmente en lo referente a actividades de seguridad tales como inspecciones previas y posteriores, actividades y perfiles aprobados para su desempeño, registros requeridos, entre otros.</p>
	Alto	Alto	Controles administrativos	Aprobada	<p>Especificar actividades que requieren el registro. No se mencionan los mismos en el procedimiento para armado de subestaciones vigente en la empresa.</p>
Medida	Mayor Valoración de riesgo asociada	de	Tipo de medida de control	Concepto de la medida	
	Matriz RETIE	Matriz GTC45		Concepto	Descripción y observaciones
<p>Mantener señalizadas las distancias mínimas de seguridad.</p>	Alto	Alto	Controles administrativos	Aprobada	<p>Se tienen en cuenta para maniobras, pero no para adecuaciones menores. No se realiza demarcación provisional, lo que implica inconvenientes con personal no capacitado que tenga acceso al</p>

Elaborar las metodologías de Inducción, capacitación y reentrenamiento en riesgo eléctrico incluyendo riesgo general, riesgos específicos de cada tarea, mecanismos preventivos, procedimientos seguros internos, preparación y respuesta ante emergencias eléctricas, entre otros.	Alto	Alto	Controles administrativos	Aprobada	En el último base metodológica de capacitación la empresa incluyó dos actividades de capacitación en un año, abarcando sólo parcialmente al personal operativo. No se presenta el tema de manera profunda en las inducciones.
Elaborar procedimiento para armado de tableros eléctricos provisionales, incluyendo inspección de componentes y producto final, así como pruebas previas.	Alto	Alto	Controles administrativos	Aprobada	No existe actualmente un procedimiento, la labor se encarga a algunos almacenistas y oficiales, sin embargo, no se encuentra estandarizada ni en aspectos técnicos y en aspectos de Seguridad y Salud en el Trabajo
Documentar mejoras continuas en el diseño y buscar certificación como productor.	Alto	Alto	Controles administrativos	Pospuesta	Se considerará posterior a la elaboración del procedimiento y consulta con organismo certificador.
Elaborar manual de uso y operación de tableros provisionales, incluyendo identificación de peligros, valoración de riesgo y las el procedimiento para operación segura, entregando a clientes y socializando con otros contratistas del proyecto que usen el equipo.	Alto	Alto	Controles administrativos	Aprobada	Esto con el fin de garantizar estándares de seguridad en el equipo para clientes, contratistas del mismo y la empresa.

Medida	Mayor		Tipo de medida de control	Concepto de la medida	
	Valoración de riesgo asociada			Descripción y observaciones	
	Matriz RETIE	Matriz GTC45			
Solicitar certificados de formación, capacitación y/o experiencia que permitan verificar la aptitud de los operarios de la cuadrilla contratista, para la intervención en la maniobra eléctrica: Manejo de la grúa dieléctrica, formación para trabajo en línea viva acorde al literal a del numeral 19.2 del anexo general RETIE.			Controles administrativos	Aprobada	Es indispensable garantizar la formación en las tareas a realizar, especialmente en aquellas de alto riesgo, puesto que es un factor fundamental en la seguridad al desempeñarlas. Así mismo, tal como se establece en el Decreto 1072 de 2015 es necesario establecer parámetros para la selección y el control de proveedores y contratistas, en este sentido la formación debe ser una de las principales exigencias por parte de la empresa.
Formación o reentrenamiento avanzado para trabajo en altura (resolución 1409 de 2012.					
Realizar inspección preoperacional del equipo de ascenso y trabajo en altura (escaleras dieléctricas pretales), así como de elementos de protección personal y equipo para trabajo en tensión.			Controles administrativos	Aprobada	Si bien existen los formatos, no siempre se realizan ya que en la base metodológica ción de actividades se consideran tiempos muy cortos y no se tienen en cuenta tales inspecciones. Tampoco se realizan las inspecciones a contratistas, lo cual debe ser al menos verificado por parte de la empresa.
Incluyendo los pertenecientes a contratistas					

Charla de seguridad previa a la labor.	Alto	Alto	Controles administrativos	Aprobada	No se realiza por deficiencias en la base metodológica ción de tiempos, se debe establecer como una actividad obligatoria antes de cualquier maniobra eléctrica o que implique alto riesgo.
---	------	------	---------------------------	----------	---

Elaborar un procedimiento para trabajos autorizados en tensión de acuerdo a lo indicado en el artículo 19 del anexo general del RETIE. El mismo debe incluir los requerimientos del numeral 19.1, particularizar distancias de seguridad, considerar los diferentes equipos de armado, entre otros según experiencia y campo de acción de la empresa.	Alto	Alto	Controles administrativos	Aprobada	Obligatoria al ser requisito consignado en la normatividad vigente (resolución 90708: Anexo General RETIE)
--	------	------	---------------------------	----------	--

Medida	Mayor Valoración de riesgo asociada		Tipo de medida de control	Concepto	Concepto de la medida
	Matriz RETIE	Matriz GTC45			Descripción y observaciones
Elaboración y aplicación de procedimiento y formatos de comunicación y planeación con el cliente, incluyendo formatos de responsabilidad compartida en eventos que sobrevengan por la realización de trabajos en tensión.	Alto	Alto	Controles administrativos	Aprobada	Se evidencia que gran parte de los trabajos en tensión se realizan en tales condiciones por disposiciones del cliente. Si bien en algunos casos es estrictamente necesario (clínicas, por ejemplo) en otros como oficinas el cliente lo dispone así para evitar interrupciones temporales, que a la larga son viables si se compara con el gran aumento del riesgo que implican los trabajos en tensión.

Garantizar mediante la planificación interna que exista supervisión constante y aplicación efectiva de PTS- E y ATS.

Alto

Alto

Controles

administrativos

Aprobada

Si bien existen los formatos, y se encuentran registros en maniobras realizadas, en las entrevistas los colaboradores en general, e incluso el responsable HSE indican que se diligencian como requisito, sin embargo, que el PTS -E no se corrobora en su totalidad y al menos en la mitad de ocasiones no se realiza ATS.

Adquisición de arneses y eslingas dieléctricos apropiados para la labor en media tensión

Alto

Alto

Equipos de protección personal o colectivos

Aprobada

Actualmente no se cuenta con equipos para trabajo seguro en alturas de tipo dieléctrico, por lo tanto, se considera una de las prioridades ya que el trabajo en alturas contribuye al aumento en el nivel de riesgo de la labor en tensión o en proximidad a áreas energizadas.

Evaluar la pertinencia de adquirir trajes completos de protección contra arco eléctrico.

Alto

Alto

Equipos de protección personal o colectivos

Pospuesta

Por el momento no se considera pertinente debido a que se priorizan otras adquisiciones y las características de los proyectos actuales no los hacen indispensables. Sin embargo no se descarta y se recomienda

Medida	Mayor		Tipo de medida de control	Concepto de la medida	
	Valoración de riesgo asociada			Descripción y observaciones	
	Matriz	Matriz			
	RETIE	GTC45		Concepto	

Económicas: Pólizas de seguro todo riesgo o acorde a la propiedad comprometida en la maniobra.	Alto	Alto	Adicionales RETIE	Aprobada	Será evaluado por cada proyecto el material susceptible de ser asegurado mediante tales pólizas y su pertinencia acorde al riesgo. Tal evaluación será incluida como requisito en la estructuración de los proyectos y será obligatoriamente presentada a la alta dirección por parte del área de ingeniería y presupuestos.
Imagen empresarial: Protocolo de doble autorización escrita o verbal para intervención del equipo (Cliente y empresa)	Alto	Alto	Adicionales RETIE	Aprobada	En ocasiones el cliente da órdenes a los operarios de manera directa, sin contar con el nivel de preparación de los mismos o el alcance de la empresa en las instalaciones eléctricas. Este tipo de operación no es correcta y el operario debe recibir previamente la autorización tanto del cliente como de Enel Codensa para cualquier intervención, la comunicación debe quedar registrada por canales autorizados por Enel Codensa
Económicas: Elaboración del manual de funciones con delimitación clara de funciones de colaboradores, limitando el acceso de auxiliares y personal que no cuente con el nivel de formación y protección requerido.	Alto	Alto	Adicionales RETIE	Aprobada	Uno de los principales inconvenientes manifestados por los colaboradores, el área de ingeniería y el líder HSE es la deficiencia en la delimitación de funciones, especialmente entre auxiliares, oficiales y encargados de obra, ya que en la mayoría de ocasiones no se considera el nivel de formación en la asignación de tareas y responsabilidades. El manual se considera un instrumento de organización empresarial necesario para evitar tales situaciones que comprometen la seguridad de los entornos laborales.

Medida	Mayor		Tipo de medida de control	Concepto de la medida	
	Valoración de riesgo asociada			Descripción y observaciones	
	Matriz RETIE	Matriz GTC45		Concepto	
Económicas: Designar áreas específicas para realizar pruebas en equipos, realizar la labor en áreas designadas para tal, lejos de bodegas y almacenes de materiales.	Alto	Alto	Adicionales RETIE	Aprobada	Especialmente en el área de bodega de la sede principal. Las áreas requeridas para tareas de medio y alto riesgo en las sedes de los clientes, se concertarán con el personal HSE o área de arquitectura de los mismos.
Económicas: Contratos con cláusulas de responsabilidad compartida con contratistas	Alto	Alto	Adicionales RETIE	Aprobada	Actualmente la mayoría de contratos con proveedores externos se hacen de manera verbal. Se incluirá como requisito la redacción de contratos por escrito, y se analizarán para cada una de las situaciones las responsabilidades de la empresa y del contratista, así como aquellas situaciones en las que el incumplimiento del contratista pueda perjudicar a la empresa y a los clientes, generando cláusulas adecuadas y concertadas con los mismos.
Generalizar el uso de aditamentos aislantes en las puntas libres, en especial si se presenta energización de la red antes de la conexión	Alto	Medio	Controles de Ingeniería	Aprobada	Se han venido utilizando en algunos proyectos según disposiciones de los clientes, sin embargo, se considera una medida necesaria que debe estar considerada en los procedimientos estándar de la empresa por aportar

Socialización del procedimiento para armado de subestaciones eléctricas.	Alto	Medio	Controles administrativos	Aprobada	El procedimiento existente para armado de subestaciones no se había socializado con los empleados, sólo era conocido por dos encargados de obra que colaboraron en su construcción. Es necesario realizar la socialización posterior a la revisión, complemento y actualización del procedimiento documentad, que incluya a todo el personal que
Medida	Mayor		Tipo de medida de control	Concepto	Concepto de la medida
	Valoración de riesgo asociada				
	Matriz RETIE	Matriz GTC45			
Incluir en el procedimiento de subestaciones, la verificación de ausencia de gases inflamables, especialmente en áreas subterráneas o instalaciones industriales que puedan manejar químicos.	Alto	Medio	Controles administrativos	Aprobada	La empresa no cuenta con equipo para verificación de gases en espacios confinados, sin embargo, refiere que para la instalación de acometidas se hace la inspección de atmósfera con el contratista del operador de red, y en espacios abiertos en industrias se utilizan los equipos de medición de los clientes. Sin embargo se recomienda la adquisición de un equipo propio para la empresa.

Incluir en el procedimiento de subestaciones, el requerimiento de Inspección y supervisión diaria de la subestación por parte del ingeniero residente.	Alto	Medio	Controles administrativos	Aprobada	Esto en etapa de armado, con el fin de verificar un adecuado ensamblaje de piezas, cableado, equipos asociados e identificar temas de refuerzo para formación o reentrenamiento
Garantizar la actualización de conocimientos a partir de formación y entrenamiento constante del personal técnico, de acuerdo con los últimos estándares de procesos, productos y tecnología. Apoyarse en proveedores, CONTE, SENA y demás instituciones.	Alto	Medio	Controles administrativos	Aprobada	Se observó una capacitación con LG en equipamiento. Así mismo se ha gestionado certificación de competencias con el SENA. A partir de esta medida se fortalecerá la gestión externa de formación y entrenamiento periódicos dirigidos al personal técnico.
Establecer dentro de los estándares de la empresa para la labor, la señalización de puntas libres como áreas de peligro eléctrico y aplicar la medida de manera permanente.	Alto	Medio	Controles administrativos	Aprobada	Se realiza actualmente con tableros y equipos reglamentados en RETIE, sin embargo, durante la fase constructiva de los proyectos las áreas energizadas están más expuestas que en la fase de acabados o proyecto terminado (puntas libres, puestas a tierra, tableros provisionales) asociadas a riesgos considerables que son manejados por el personal calificado, pero que también puede exponer a otros contratistas del cliente,
<p>Mayor</p> <p>Valoración de riesgo asociada</p>					Concepto de la medida

Medida	Matriz RETIE	Matriz GTC45	Tipo de medida de	Concepto	Descripción y observaciones
Socializar con el cliente y demás contratistas medidas de seguridad para evitar incidentes y accidentes eléctricos por alteración de las redes instaladas o por contacto con redes ya energizadas.	Alto	Medio	Controles administrativos	Aprobada	Se propone como medio de socialización, la elaboración de un video, que puede ser complementada con una presentación que incluya las especificidades del proyecto. En general, el video debería incluir prohibiciones respecto a intervenciones en redes, manejo de tableros provisionales móviles y fijos, puestas a tierra, a quién acudir en caso de incidentes o accidentes, manipulación adecuada de extensiones y equipos eléctricos.
Diseño y aplicación de lista de verificación de condiciones seguras aplicable a contratista. (herramientas y equipo de protección personal)	Alto	Medio	Controles administrativos	Aprobada	Se recomienda como estructura general, incluir mínimos para trabajos sin tensión, mínimos para trabajos en tensión, y específicos para tareas puntuales que sean desempeñadas por los contratistas.
Charla de seguridad entre operarios de la empresa y operarios del contratista.	Alto	Medio	Controles administrativos	Aprobada	Dentro de esta actividad se incluye no solo la charla en sí misma, si no su inclusión en la base metodológica de los tiempos destinados para la actividad, incluyendo <u>tiempos del contratista y el</u>

Demarcación de distancias de seguridad previa a la maniobra y durante el tiempo pertinente.	Alto	Medio	Controles administrativos	Aprobada	Se tienen en cuenta las distancias de acuerdo al RETIE según lo expresan oficiales e ingeniero residente, sin embargo, no se generaliza su demarcación, salvo en la adecuación de las subestaciones, que se da posterior a la energización.
Revisión y complemento del procedimiento existente para mantenimiento de transformadores permanentes.	Alto	Medio	Controles administrativos	Aprobada	Según lo revisado existe actualmente un protocolo de seguridad, que debe complementarse como procedimiento, incluyendo cómo mínimo: alcance, objetivo y requerimientos específicos de seguridad para el desarrollo de la maniobra.

Medida	Mayor		Tipo de medida de control	Concepto de la medida	
	Valoración de riesgo asociada			Descripción y observaciones	
	Matriz RETIE	Matriz GTC45		Concepto	
Envío y socialización del procedimiento con el contratista, así como con los colaboradores internos de manera que se garantice cumplimiento técnico y operacional.	Alto	Medio	Controles administrativos	Aprobada	El procedimiento se elaboró como requerimiento de un cliente y en este caso concreto fue enviado al proveedor de servicio (contratista de Enel Codensa), la tarde anterior a la maniobra, en este sentido, no se cumplieron los requerimientos mínimos consignados en el mismo y debieron tomarse acciones correctivas registradas por el coordinado HSE. No se registra más socialización del procedimiento con los proveedores.
Verificación previa de los certificados de los componentes a utilizar en el mantenimiento.	Alto	Medio	Controles administrativos	Aprobada	Cuando las piezas son suministradas por el contratista, se hace entrega posterior, sin embargo, deberían ser verificados con anterioridad para garantizar la calidad del servicio de mantenimiento y los repuestos usados. Será gestionado con contratistas y proveedores.

Supervisión técnica y de seguridad en la operación por parte de la empresa.	Alto	Medio	Controles administrativos		Aprobada	Es más común el acompañamiento técnico al contratista que el acompañamiento en HSE, que no está generalizado por falta de personal. En este sentido, para generalizar el acompañamiento HSE, se debe considerar el apoyo del personal HSE del cliente, actualmente se está evaluando la contratación de técnicos o tecnólogos que puedan apoyar al líder HSE en las labores de supervisión de maniobras internas y externas en las sedes de los clientes.
Evaluar la pertinencia de adquirir alfombras dieléctricas para la tarea.	Alto	Medio	Equipos de protección personal o colectivos		Pospuesta	Por el momento no se considera pertinente debido a que se priorizan otras adquisiciones y las características de los proyectos actuales no los
Medida	Mayor		Tipo de medida de control	Concepto de la medida		
	Valoración de riesgo asociada			Descripción y observaciones		
	Matriz RETIE	Matriz GTC45		Concepto		
Porte de extintores portátiles tipo ABC para el desarrollo de la maniobra.	Alto	Medio	Equipos de protección personal o colectivos		Aprobada	Si bien en el almacén o bodega principal existe buena disponibilidad de extintores portátiles, con recargas al día, no se generaliza el porte de los mismos, salvo para las tareas asociadas al tendido de tubería por requerir de

Contar con equipo de protección personal adicionales disponible, de manera que si el contratista no cuenta con la totalidad de equipo no se suspenda la maniobra o se realice de manera subestándar.

Alto

Medio

Equipos de protección personal o Aprobada colectivos

Tal equipo será manejado por el líder HSE o en su defecto el encargado de obra. Los elementos entregados serán registrados en una planilla específica para contratistas y el uso de equipos como arneses y eslingas dieléctricas serán registrados en su correspondiente hoja de vida. Deben ser tenidos tales incumplimientos para la retroalimentación con proveedores.

Imagen empresarial: Construcción de listado de verificación de requisitos de trabajo para cuadrilla del operador de red, información al cliente respecto a responsabilidades compartidas.

Alto

Medio

Adicionales RETIE Aprobada

Si bien los contratistas avalados por el operador de red tienen requisitos específicos exigidos por el mismo, al ser maniobras bajo responsabilidad de la empresa, deben verificarse requisitos mínimos e informar al cliente cuales son los procedimientos de los operarios de la empresa y del operador de red, así mismo tener registro de cualquier incumplimiento que pudiese magnificar el riesgo e informarlo al cliente y al operador de red.

Económicos:

Documentación en regla con el contratista avalado por el operador de red.

Alto

Medio

Adicionales
RETIE

Aprobada

Solicitar las actas de maniobra con detalle, revisarlas y realizar anotaciones pertinentes, si se puede complementar documentación interna con registros fotográficos.

Medida	Mayor		Tipo de medida de control	Concepto de la medida de	Concepto de la medida
	Valoración de riesgo asociada				
	Matriz RETIE	Matriz GTC45			
					Descripción y observaciones
Evaluar la adquisición de más pértigas dieléctricas, garantizando disponibilidad para la base metodológica de las tareas.					Se aprueba la adquisición de 1 pértiga dieléctrica telescópica adicional para la desenergización y reenergización, previendo que pueden presentarse hasta dos maniobras el mismo día.
	Alto	Muy bajo	Sustitución	Aprobada	
Documentar procedimiento para interrupción de alimentación eléctrica y reenergización, incluyendo estándares como bloqueo y etiquetado del circuito o equipo intervenido, así como comunicación entre operarios durante la maniobra e inspecciones previas del equipo de protección y de trabajo, en especial el dieléctrico.					Actualmente no existen procedimiento establecido para desenergización y reenergización, no se realiza bloqueo y etiquetado, no existe un procedimiento claro de comunicación, por lo que aun siendo trabajos en tensión, implican riesgos considerables.
	Alto	Muy bajo	Controles administrativos	Aprobada	
Solicitar planillas de pago de parafiscales que permitan verificar afiliación al sistema de Riesgos Laborales de los operarios de la cuadrilla contratista.					Se realiza en algunos casos por petición del cliente, sin embargo, la empresa como estándar interno debe adoptarlo, dentro de la evaluación y selección de proveedores y contratistas exigida por la resolución
	Alto	Muy bajo	Controles administrativos	Aprobada	

Solicitar copia de certificados de mantenimiento y prueba periódica de aislamiento de la grúa dieléctrica.

Alto

Muy
bajo

Controles
administrativos

Aprobada

No se ha llevado a cabo tal solicitud en las maniobras previas, sin embargo, la empresa como estándar interno debe adoptarlo, dentro de la evaluación y selección de proveedores y contratistas exigida por la resolución 1072 de 2015 y la resolución 1111 de 2017. Tal requisito es exigible por resolución 90708: Anexo General RETIE

Medida	Mayor Valoración de riesgo asociada		Tipo de medida de control	Concepto de la medida	
	Matriz RETIE	Matriz GTC45		Concepto	Descripción y observaciones
Económicas: En caso de uso de equipos de segunda, realizar contratos de responsabilidad compartida con proveedores de mantenimiento por pérdidas generadas en manipulación inapropiada del equipo.	Alto	Muy bajo	Adicionales RETIE	Aprobada	En el año inmediatamente anterior (2016) se presentó un evento con un transformador de segunda, se llegó a la conclusión que se presentó por mal mantenimiento, sin embargo, la empresa debió asumir el costo parcial del mantenimiento, además de la pérdida de imagen con el cliente, costos de transporte

Descartar el uso de multitomas antiguas (En T o evidente deterioro) o extensiones "hechizas" fabricadas con tomacorrientes de pared.	Medio	Medio	Eliminación	Aprobada	Se discontinuarán multitomas en T, tanto en oficina, cómo en bodega. Así mismo, se ensamblarán extensiones con clavijas adecuadas, de manera que el cableado presente un aislamiento total, con calibres adecuados de cable.
Mantenimiento correctivo de tomacorrientes con cableado expuesto.	Medio	Medio	Controles de Ingeniería	Aprobada	Los tomacorrientes con cableado expuesto observados en el área de la bodega de la sede principal serán objeto de mantenimiento correctivo inmediato.
Mantenimiento preventivo en cableado y aislamientos de maquinaria de obra.	Medio	Medio	Controles de Ingeniería	Aprobada	Realizar limpieza de polvo, restos de pintura, material de construcción, desentorche de cableado, y demás acciones que permitan prolongar la vida útil de los equipos, especialmente los aislamientos y cableados.
Reglamentar y designar responsable para la inspección periódica en áreas no consideradas previamente en el base	Medio	Medio	Controles administrativos	Aprobada	Incluir en el base metodológica de inspecciones la bodega y la cafetería, ya que las inspecciones locativas se vienen realizando exclusivamente en el área de

Incluir en el metodologías de capacitación, condiciones inseguras relacionadas con el uso y operación de equipo que requiera alimentación eléctrica, así como su correcto uso.

Controles

No se ha tratado este tema en las capacitaciones previas. Se valoró como temática pertinente y aplicable a toda la población laboral.

Mayor

Medida	Valoración de riesgo asociada		Tipo de medida control	de	Concepto de la medida	
	Matriz RETIE	Matriz GTC45				Descripción y observaciones

Etiquetado y bloqueo de equipos defectuosos para evitar el uso o manipulación por parte de personal que no tenga conocimiento de la avería del mismo. (En especial cuando no hay almacenista designado en el centro de trabajo).

Controles

Con el fin de controlar el riesgo por equipos defectuosos, ya que actualmente los equipos se guardan con los demás y en varias ocasiones han sido usados por otros operarios con desconocimiento del daño.

Almacenamiento adecuado de los equipos, evitando humedad, golpes que puedan deteriorar los componentes internos, contacto con productos químicos, polvos u otros elementos que puedan deteriorar aislamientos o cableado.

Controles

En varios de los centros de trabajos visitados se encontró almacenamiento deficiente de los equipos como taladros, extensiones, pulidoras, pistolas de calor, etc., directamente sobre el suelo, en estantes expuestos a humedad, materiales corrosivos, agentes desgastantes como polvo; en otros casos se almacenan apilados en una sola caja unos encima de otros, con

Económicas: Equipos de respaldo y copias de seguridad de información	Medio	Medio	Adicionales RETIE	Aprobada	Se aprueban las copias de seguridad para lo cual se empleará el espacio en la nube y la red compartida de la empresa. Los equipos de respaldo se valorarán según averías de equipos en uso.
Ambientales: Gestionar adecuadamente residuos de aparatos averiado evitando contaminación ambiental (RAEE).	Medio	Medio	Adicionales RETIE	Aprobada	En cuanto se generen los RAEE's serán entregados a una empresa autorizada para su recolección, tratamiento y disposición de acuerdo al directorio de la Secretaría Distrital de Ambiente, dejando certificado o acta de entrega como soporte.
Económicas: Evaluar el requerimiento de pago de pólizas de amparo de bienes considerando material almacenado	Medio	Medio	Adicionales RETIE	Pospuesta	Actualmente se considera que el material almacenado no amerita la generación de una póliza de aseguramiento. La medida será evaluada posteriormente de acuerdo al tipo de material y costo del mismo

Medida	Mayor		Tipo de medida de control	Concepto de la medida	Descripción y observaciones
	Valoración de riesgo asociada				
	Matriz RETIE	Matriz GTC45			
Ambientales: Evaluar reemplazo paulatino de estantes de almacenamiento por material resistente al fuego	Medio	Medio	Adicionales RETIE	Descartada	La empresa no considera pertinente la inclusión de tal medida, ya que se tienen medidas adecuadas para el control de conatos, y se considera pertinente la evacuación inmediata en caso de fuego, teniendo en Tal protocolo debe incluir las
Imagen empresarial: elaborar e implementar protocolos de transporte que garanticen la integridad del equipo, verificables por contratante (cliente), operador de red y demás	Medio	Medio	Adicionales RETIE	Aprobada	medidas para aseguramiento, cargue y descargue de cada equipo susceptible a daño en el transporte por parte de la empresa. Se debe evaluar mediante listado de chequeo y registro fotográfico de
Mantenimiento correctivo de la red eléctrica de la cafetería.	Medio	Bajo	Controles de Ingeniería	Aprobada	Se realizará en primera medida la revisión para establecer si existen fallas relacionadas con la red o son los equipos los que requieren mantenimiento. Si existen fallas en la red se procederá con mantenimiento
Revisión y mantenimiento de hornos, cafetera, nevera y demás equipos con alimentación eléctrica	Medio	Bajo	Controles de Ingeniería	Aprobada	Se realizará la revisión de todos los electrodomésticos de la cafetería para garantizar aislamientos correctos y que no se presenten fallas en el funcionamiento general que

Estandarizar mecanismo de inspección durante y después de la instalación del equipo, incluyendo siempre registro fotográfico.					Si bien no se considera pertinente realizar listas de chequeo por la variación entre los equipos, si se requiere que se realice un formato de acta dónde se describa brevemente la labor y se incluya el registro fotográfico previo y	
	Medio	Muy bajo	Controles administrativos	Aprobada		

Fuente: Autores.

7.1.3. Fase III: Prevención, preparación y respuesta ante emergencias eléctricas

7.1.3.1. Identificar el potencial de situaciones de emergencia

Como primer paso realizó la identificación de amenazas de acuerdo a tres campos de ocurrencia: amenazas de origen natural, antrópicas no intencionales (tecnológicas) y sociales.

Tabla 11.

Identificación de Amenazas

AMENAZA	INTERNO	EXTERNO	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN
NATURALES				
Eventos Atmosféricos (Tormentas eléctricas e inundaciones)		✓	En las épocas de fuertes lluvias en la ciudad de Bogotá, se suelen presentar granizadas, vendavales y tormentas eléctricas que pueden generar descargas eléctricas por rayo en redes eléctricas, equipos de cómputo antenas, circuitos y daños a la propiedad que pueden generar afectación a la infraestructura de tableros	Posible
ANTRÓPICAS NO INTENCIONALES				
Explosión (Centrales de distribución eléctrica)		✓	Por condiciones inseguras: Herramientas no aisladas, tableros y circuitos sobrecargados, mal contacto de uniones en conductores. Por actos inseguros: uso de herramientas sin aislamiento y manipulación de equipos y redes vivas o	Probable

			Las instalaciones eléctricas de la edificación no presentan daños ni averías, pero se pueden presentar por:	
Incendios			- Corto circuito en actividades de campo	
(estructurales	✓	✓	- Otras fallas a nivel eléctrico que puedan ocasionar un evento de incendio (por ejemplo	Posible
eléctricos)			Accidentes de trabajo presentados por condiciones inseguras (falta de o mal funcionamiento de dispositivos de protección, falta de mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos, uniones defectuosas de conductores o conductores sin aislamiento, equipos en mal estado, tableros sobrecargados, instalaciones eléctricas no reglamentadas y alteraciones de sistemas de protección). Por actos inseguros; intervenir una instalación eléctrica sin permisos de trabajo, no utilizar herramientas adecuadas,	Probable
Accidentes personales por trabajos de tipo eléctrico				
(Accidentes de Trabajo) / Emergencias médicas)	✓	✓		

Fuente: Autores.

Tal como se evidencia en la Tabla 10, las amenazas de origen eléctrico por accidentes personales y explosión tienen una calificación de probable dada por argumentos técnicos como mal funcionamiento de dispositivos de protección y tableros sobrecargados respectivamente.

Conforme a lo anterior, se realizó el análisis de vulnerabilidad de acuerdo a las amenazas detectadas y contemplando factores como recurso, personas, sistemas y procesos con el objetivo de determinar la susceptibilidad de la empresa en términos eléctricos y determinar los riesgos.

De acuerdo a la priorización de amenazas se realizaron las medidas de intervención que se enlistan a continuación en la Tabla 11:

Tabla 12.

Medidas de intervención de acuerdo a la priorización de amenazas.

Priorización de amenazas y medidas de intervención			
Amenaza	Medida de intervención	Tipo de medida	
		PREVENCION	MITIGACION

Eventos Atmosféricos (Tormentas eléctricas)	Identificar, señalar y realizar mediciones de los sistemas de puesta a tierra o protecciones, por parte del personal	x
	Continuar con las inspecciones periódicas para identificar posibles averías o fallas en estructuras, ventanales y en el sistema de aguas lluvias al interior del	x
	Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de cubiertas y techos.	x
	Dotar y capacitar a la brigada de emergencia con equipo y herramientas para atender situaciones de tormenta eléctrica.	x
	Dotar el edificio con planta eléctrica para poder responder a fallas totales de energía	x
	Dotar oficinas con sistema de respaldo UPS para proteger equipos de sobretensiones	x
	Documentar y divulgar procedimientos para actuar en situaciones de emergencia derivadas por caída de rayos, en caso de que llegasen a interrumpir los procesos de la empresa.	x
	Dotar al personal de brigada con sistema de comunicaciones como radios inalámbricos	x
	Dotar espacios de trabajo con sistema de iluminación de emergencias.	x
	Solicitar a las empresas clientes los protocolos de atención de emergencias y divulgarlos a los trabajadores que tengan que ir a realizar actividades en sus	x

Priorización de amenazas y medidas de intervención

Amenaza	Medida de intervención	Tipo de medida	
		Prevención	Mitigación
	Realizar capacitaciones y sensibilizaciones sobre autocuidado, factores de riesgo eléctrico y sus controles.	x	
	Realizar inspecciones periódicas para detectar y mitigar actos y condiciones inseguras en maniobras de tipo eléctrico.		x

Accidentes personales (Accidentes de Trabajo) /Emergencias médicas) por electricidad	Realizar inducciones específicas en SST, donde se informa a los funcionarios acerca de los riesgos a los que se exponen al trabajar con electricidad.	x	
	Ejecutar todos los controles incluidos en la matriz para la gestión de peligros y riesgos de tipo eléctrico.	x	
	Documentar y divulgar un base metodológica	x	
	Documentar y divulgar procedimientos de emergencia para prestar apoyo a personas lesionadas por accidentes de trabajo de tipo eléctrico.	x	
	Dotar al personal con herramientas y equipos que tengas aislantes dieléctricos y realizar el control respectivo.		x
	Dotar con implementos básicos para la atención de heridos por electricidad: camillas, botiquines, guantes, entre otros.	x	
	Equipar los centros de trabajo con equipos de bloqueo, rotulado y etiquetado para tableros eléctricos		x
	Documentar y divulgar procedimientos o protocolos para actuar en situaciones de emergencia derivada de explosión en centrales de distribución		x
	Documentar formatos para realizar inspecciones a los equipos y puesta		x
Priorización de amenazas y medidas de intervención			
Amenaza	Medida de intervención	Tipo de medida	
		Prevención	Mitigación
	Tierras centrales de distribución eléctrica		
	Suministrar sistema de comunicación para trabajos dentro de las centrales de distribución		x

Explosión (Centrales de distribución eléctrica)	Solicitar a las empresas clientes los protocolos de atención de emergencias y divulgarlos a los trabajadores que tengan que ir a realizar actividades en sus centrales de distribución	x	
	Realizar capacitaciones y sensibilizaciones sobre autocuidado, factores de riesgo eléctrico y sus controles presentes en las centrales de distribución	x	
	Dotar al personal con herramientas y equipos que tengan aislantes dieléctricos y realizar el control respectivo.		x
	Realizar una verificación y mantenimiento periódico de las redes eléctricas		x
	Capacitar al personal y a la brigada sobre la existencia del riesgo de incendio de tipo eléctrico, realizar inspección y manejo de extintores (Tipo C).	x	
	Continuar con las inspecciones para detectar el estado de los sistemas de control existentes		x
	Hacer simulacros de evacuación en caso de incendio	x	
	Realizar inspecciones periódicas para observar actos y condiciones inseguras que puedan generar conato de incendio	x	
	Documentar y divulgado a los trabajadores los procedimientos y comportamientos del antes, durante y después de un incendio de carácter eléctrico		x

Priorización de amenazas y medidas de intervención

Amenaza	Medida de intervención	Tipo de medida	
		Prevención	Mitigación
	Hacer manuales o folletos como material de difusión en temas de prevención y control de incendios por electricidad	x	
	Instalar sistemas de detección de humos sobre todo en áreas críticas y centros de cableado		x

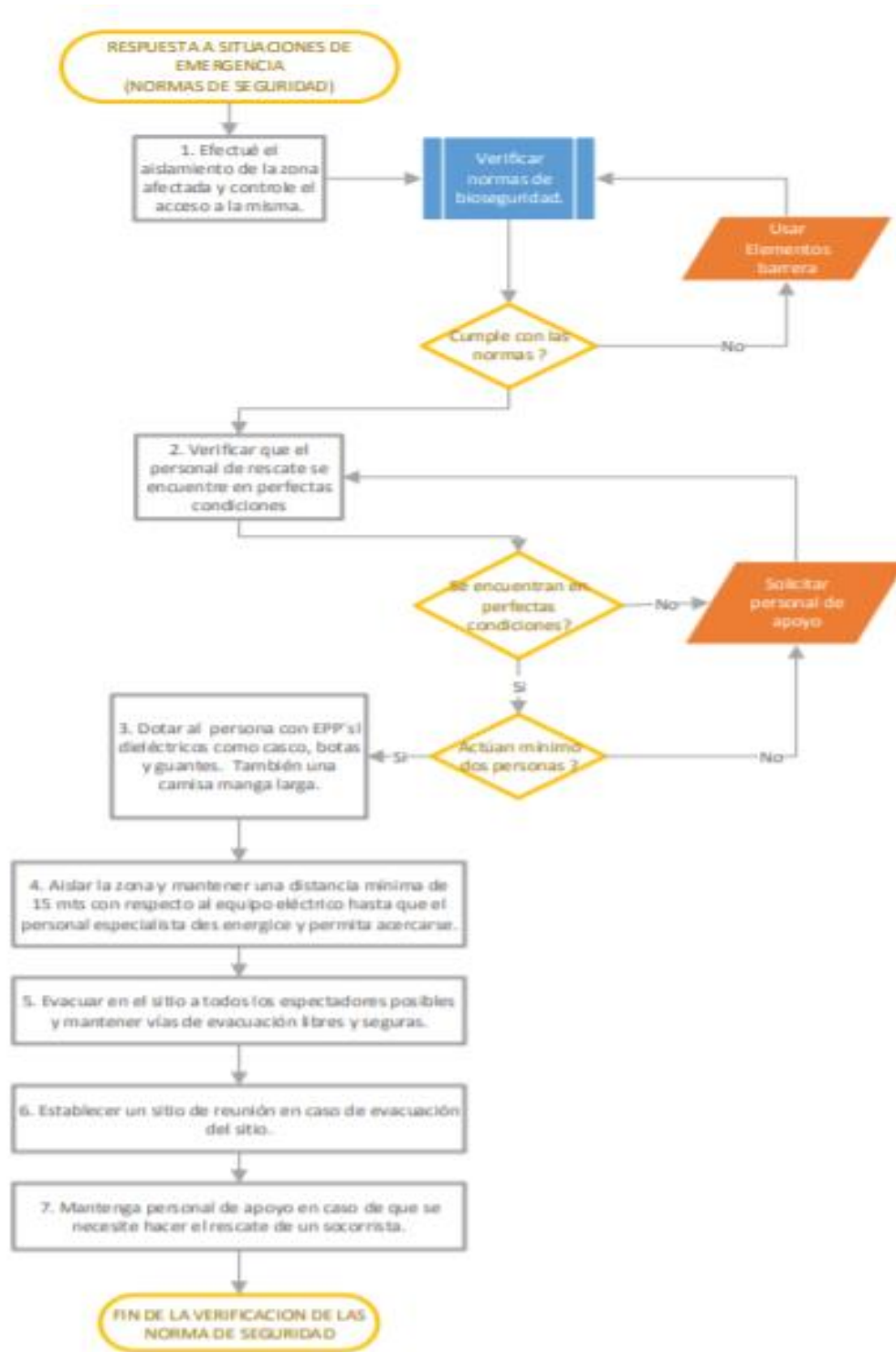
	Señalizar y demarcar las áreas o equipos que representen riesgo eléctrico como tableros y subestaciones.	
Incendios (eléctricos)		x

Fuente: Autores

7.1.3.2. Respuesta a situaciones de emergencia

Como respuesta ante situaciones de emergencias se realizó un procedimiento de atención de eventos por accidente eléctrico, donde se abarca el “qué hacer en caso de”. Con el que se busca brindar una guía genérica para establecer los pasos a seguir en la Activación, Coordinación y Atención de accidentes causados por electricidad (Protocolo Distrital de accidentes por riesgo eléctrico, 2008). Es importante aclarar que deber ser utilizado por personal capacitado en atención de emergencias y es un complemento a su formación en rescates.

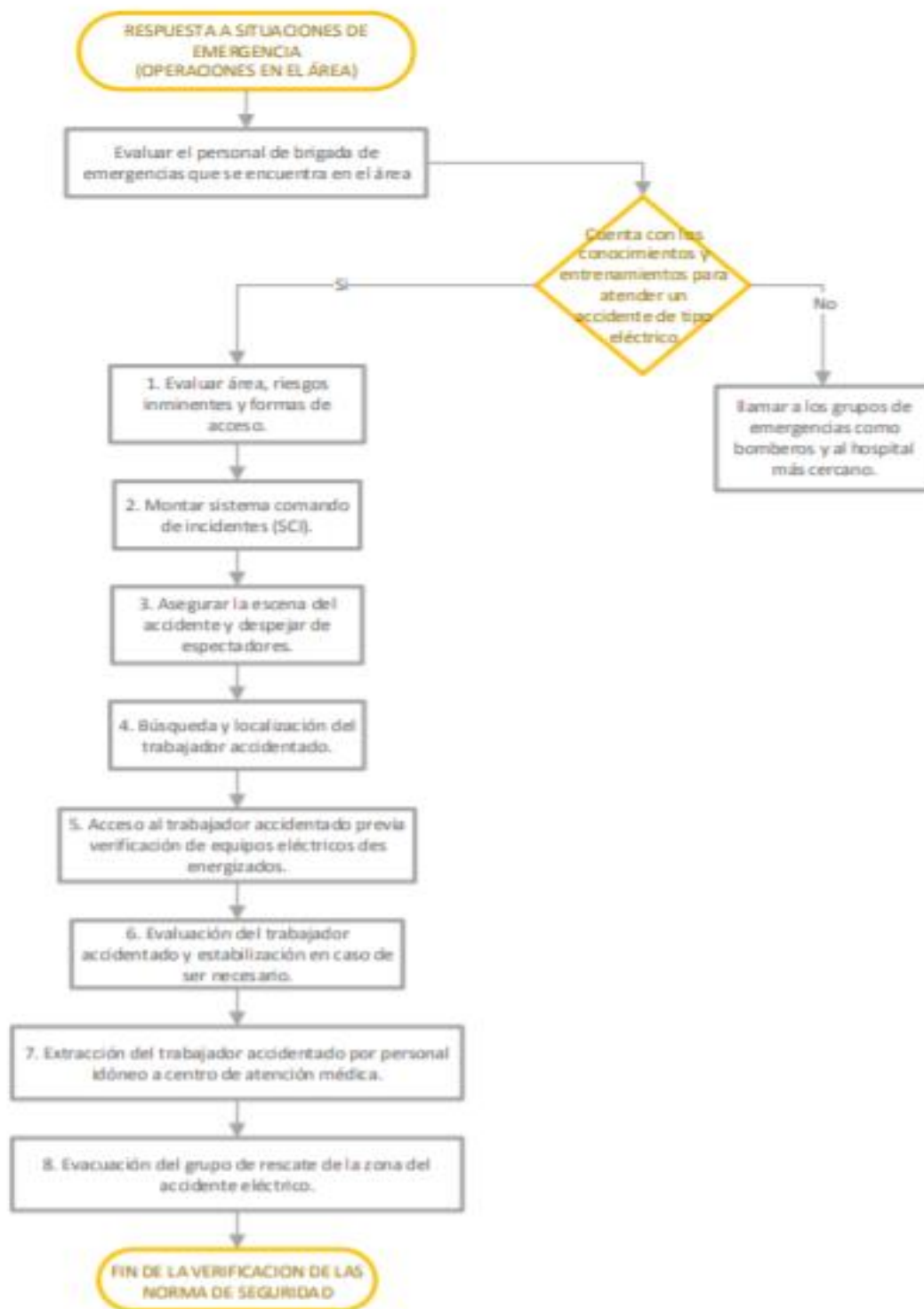
Figura 7-1.
Flujograma para respuestas ante situaciones de emergencia (normas de seguridad)



Fuente: Autores

Figura 7-2.

Respuesta ante situaciones de emergencia (operaciones en el área)



Fuente: Autores

7.1.4. Fase IV: Diseño del Base metodológica para el control del riesgo eléctrico.

7.1.4.1. Estructuración del documento.

A continuación, se presentará la base metodológica con la caracterización general y 6 fichas correspondientes cada una a las metodologías.

Tabla 13.

Caracterización general de la metodología para el control del riesgo eléctrico

ENEL CODENSA		
Base metodológica para el control del riesgo eléctrico		
Código	Versión 1	20 oct 2017
Elementos estructurantes		
Justificación		
Al interior de ENEL CODENSA, es prioritario el control del riesgo eléctrico, teniendo en cuenta que el mismo está estrechamente ligado a sus procesos misionales, y que la materialización en un evento no deseado puede acarrear graves consecuencias para los operarios, la empresa, así como sus contratistas, proveedores y clientes, desde multas, pérdidas económicas y de imagen corporativa, clausura de procesos o de la empresa hasta lesiones permanentes o pérdidas de vidas humanas. Tales situaciones son evitables a partir de una gestión integral del riesgo eléctrico, de manera organizada y en una estructura que permita la mejora continua, tal fin es el que persigue la presente base metodológica .		
Objetivos		
General	Controlar de manera efectiva el riesgo eléctrico asociado a las actividades de la empresa ENEL CODENSA, evitando la ocurrencia de incidentes o accidentes de tipo eléctrico.	

1. Garantizar la inducción, formación y capacitación de todos los colaboradores de la empresa en riesgo eléctrico y sus mecanismos preventivos.
2. Generar y actualizar la información documentada suficiente para el control de los riesgos eléctricos más significativos asociados a las actividades de la empresa.
3. Fomentar un uso, operación y manipulación de herramientas y equipos adecuada, así como la adquisición de nuevos elementos requeridos para el desarrollo de maniobras y operaciones seguras.
4. Propiciar condiciones seguras en todas y cada una de las áreas de operación de la empresa, incluyendo procesos administrativos, operativos y contratados.
5. Promover una cultura de seguridad eléctrica en los proyectos a cargo, partiendo de la gestión dinámica y constante con los clientes.
6. Impulsar una cultura de seguridad eléctrica en las actividades desarrolladas por los contratistas y proveedores, a partir de la verificación de estándares, la calificación y la retroalimentación.

Específicos

ENEL CODENSA

Base metodológica Para El Control Del Riesgo Eléctrico

Código	Versión 1	20 oct 2017
---------------	------------------	--------------------

Alcance

El presente base metodológica estructura actividades que involucran directamente a todo el personal de la empresa Enel Codensa y su alta dirección; así mismo, plantea la gestión externa con clientes, contratistas y proveedores para fomentar de manera conjunta condiciones de seguridad eléctrica en los entornos laborales

CONTENIDO

Listado de Subbase metodológica s

Número de Ficha	Nombre del subbase metodológica	Cantidad actividades por subbase
Ficha 1	Inducción, formación y capacitación en control del riesgo eléctrico	3
Ficha 2	Documentación interna para la gestión del riesgo eléctrico	3
Ficha 3	Uso, operación y manipulación segura de herramientas y equipos	3
Ficha 4	Condiciones seguras en áreas de operación	4
Ficha 5	Gestión de la seguridad eléctrica - operativa dirigido a clientes	2
Ficha 6	Gestión de la seguridad eléctrica - operativa dirigido a proveedores y contratistas	2

Anexos del base metodológica

Anexo A. Cronograma del base metodológica para control del riesgo eléctrico para el año 2018

Anexo B. Plan de seguimiento del base metodológica para el control de riesgo eléctrico.

Evaluación y seguimiento

Metas Generales

Id

1	Cumplir el 100% de las medidas consignadas en el base metodológica para el control de riesgo eléctrico, de acuerdo con el cronograma anual del mismo.
2	Garantizar la asignación y ejecución efectiva del 100% de los recursos requeridos para el desarrollo del base
3	Llevar a cabo la revisión y actualización del base metodológica para el control de riesgo eléctrico anualmente, registrando fecha y cambios relevantes.
4	Reducir a 0 la ocurrencia de incidentes laborales de origen eléctrico en las actividades de ENEL CODENSA.
5	Reducir a 0 la ocurrencia de accidentes de trabajo (AT) de origen eléctrico en las actividades de Enel Codensa

Descripción de indicadores Generales*

*Indicadores que evalúan el proceso, estructura y resultado general de todo el base metodológica , diferentes a los indicadores específicos por metodologías los cuales se describen en las fichas correspondientes.

ENEL CODENSA

Base metodológica Para El Control Del Riesgo Eléctrico

Código		Versión 1	20 oct 2019
Id Meta	Nombre	Tipo de indicador	Fórmula
1	% de Cumplimiento del base metodológica	Proceso	# de acciones ejecutadas en el año X 100 # de acciones consideradas en el base metodológica para el año (cronograma)
2	% de Suficiencia de recursos destinados al base metodológica	Estructura	Inversión en el base metodológica en el año X 100 Inversión requerida para la ejecución total de actividades del base metodológica en el año
3	Cumplimiento en la actualización del base	Estructura	Fecha proyectada para revisión y actualización del base metodológica y control de cambios del base metodológica .
4	Tasa de incidentes de origen eléctrico	Resultado	# de incidentes de trabajo de origen eléctrico en el semestre x 10 # Promedio de trabajadores en el semestre
5	Tasa de accidentes de origen	Resultado	# de accidentes de trabajo de origen eléctrico en el semestre x 10
6	Índice de Frecuencia de Accidentes de Trabajo de origen	Resultado	# de accidentes de trabajo de origen eléctrico X K # Horas Hombre año
7	Índice de Severidad de Accidentes de Trabajo de origen	Resultado	# días perdidos y cargados por a Accidente de Trabajo de origen eléctrico en el año X K
8	Índice de Lesiones Incapacitantes por Accidente de Trabajo de origen eléctrico	Resultado	Índice de Frecuencia AT Eléctrico x Índice de severidad AT Eléctrico. 1000

Evaluación, revisión y actualización

-El base metodológica para el control del riesgo eléctrico será evaluado mediante los indicadores específicos por metodologías y generales del base metodológica , con la periodicidad establecida para cada uno de ellos.

-El base metodológica será revisado anualmente, y comparado con la identificación de peligros, valoración de riesgos y el resultado del plan de seguimiento del mismo.

-El base metodológica será actualizado en concordancia con los resultados de la revisión, formulando nuevas

Control de cambios

Versión	Fecha de Aprobación	Descripción de Cambios
1		Creación del base metodológica para el control de riesgo eléctrico con 6 subbase metodológica s. cronograma y plan de seguimiento para el año

Tabla 14.

Ficha 1. Metodologías de inducción, formación y capacitación en el control del riesgo eléctrico

ENEL CODENSA					
Base metodológica para el control del riesgo eléctrico			Código	Versión 1	30 oct 2010
Metodologías de inducción, formación y capacitación en control del riesgo eléctrico					
Ficha número 1					
Descripción general					
Meta	Garantizar la inducción, formación y capacitación del 100% de los trabajadores de la empresa específicamente en riesgos eléctricos asociados a sus labores, así como en procedimientos				
Causas básicas a manejar	Falta de orientación, falta de experiencia, entendimiento inicial inadecuado, reentrenamiento insuficiente, comunicación inadecuada de las normas en cuanto a publicación o distribución, que genere el desconocimiento de: los riesgos de origen eléctrico, el adecuado manejo de elementos técnicos, los procedimientos seguros asociados a su labor, los mecanismos				
Actividades relacionadas	Todas las actividades de los procesos operativos y administrativo asociados a riesgo eléctrico				
Tipo de medida de control	Eliminación	Sustitución	Control de	Control	EPP's individuales y
Centros de trabajo y Oficina Principal.					
Alcance	El metodologías va dirigido a todos los colaboradores de Enel Codensa, involucrados en los procesos administrativo y operativo.				
Plan de acción					
Actividad	1.1. Inducción y Reinducción				
Descripción de actividad	Esta actividad debe realizarse cada vez que ingrese personal administrativo u operativo a la empresa, cualquiera que sea el cargo. Puede realizarse mediante videos, presentaciones, folletos, guías o una combinación de los anteriores apoyos audiovisuales. Así mismo, anualmente debe realizarse una reinducción de manera que los colaboradores se mantengan actualizados en la estructura empresarial, sus políticas y los riesgos asociados a sus labores. Actualmente la empresa cuenta con un video que cumple parcialmente los requerimientos de esta actividad, incluyendo misión y visión de la empresa, política de Higiene, seguridad y salud en el trabajo, política ambiental y definiciones de riesgo.				
	El video, debe actualizarse a la par con las revisiones y cambios en el plan estratégico empresarial. Así mismo, debe complementarse el material existente con la identificación de riesgos por cada uno de los cargos, procedimientos internos estipulados por la empresa para una operación segura, los demás mecanismos preventivos y de control requeridos por la norma o establecidos internamente, así como la preparación y respuesta ante emergencias. En este sentido, se presenta la guía diseñada				

ENEL CODENSA

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico

Código

Versión 1

20 oct 2010

Ficha número 1

Metodologías de inducción, formación y capacitación en control del riesgo eléctrico

Por otra parte, es necesario que se comience a realizar el proceso de evaluación del colaborador posterior a la inducción, de manera que se evidencie el grado de apropiación de la información impartida al mismo, así como las temáticas que requieren refuerzo y seguimiento en el proceso de adaptación. En segunda medida se sugiere incluir en la evaluación, una sección donde el empleado otorgue una valoración a la actividad, teniendo en cuenta la estructura, el manejo del tema, la pertinencia del tema, la resolución de dudas, la calidad del apoyo audiovisual, entre otros; esto como instrumento para retroalimentar el proceso de inducción y reinducción a las

Personal

requerido

Líder HSE e Ingeniero residente

Responsable

de

Líder HSE e ingeniero residente

Ejecución

Actividad

1.2. Capacitación en Riesgo y eventos eléctricos

Se capacitará a la totalidad de trabajadores, tanto del proceso operativo como del proceso administrativo en riesgo eléctrico general, riesgo eléctrico específico para sus labores, procedimientos técnicos adecuados y seguros para el desempeño de las labores, esto mediante la socialización de los procedimientos documentados, así como respuesta ante eventos de origen eléctrico.

Dentro de los temas de capacitación y socialización, se priorizaron en esta primera etapa los siguientes:

-Definición de riesgo eléctrico, factores de riesgo eléctrico más comunes y precauciones generales: Personal en general.

-Riesgo eléctrico asociado al uso de equipos de oficina y cafetería y medidas preventivas: Dirigido a personal administrativo.

-Riesgo eléctrico asociado al uso de extensiones, herramientas y equipos de obra (taladros, pistolas de calor), y distintos ambientes laborales (presencia de gases, zonas con humedad alta): Personal operativo, ingeniero residente y almacenistas.

Descripción de

actividad

-Riesgo eléctrico y socialización del procedimiento para armado, adecuación y mantenimiento de subestaciones eléctricas: Personal operativo e ingenieros residentes.

-Capacitación y entrenamiento a la brigada contra incendios para el control de incendios tipo C.

ENEL CODENSA

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico

Código

Versión 1

20 oct 2019

Metodologías de inducción, formación y capacitación en control del riesgo eléctrico

Ficha número 1

- Socialización del procedimiento para interrupción de alimentación eléctrica y reenergización (incluyendo bloqueo y etiquetado): Personal operativo.
- Capacitación en riesgos eléctricos y mecanismos preventivos en la instalación de transformadores provisionales de obra: Personal operativo.
- Capacitación en riesgos eléctricos y mecanismos preventivos en la instalación y mantenimiento de tableros eléctricos: Personal operativo.
- Capacitación en riesgos eléctricos y mecanismos preventivos en la instalación de medidores, o grupos de medida: Personal operativo.
- Capacitación en riesgos eléctricos y mecanismos preventivos en la instalación y mantenimiento de plantas eléctricas, UPS y puntos eléctricos.
- Capacitación en riesgo eléctrico y mecanismos preventivos en la instalación de protecciones en transformadores provisionales.
- Capacitación respecto a los elementos de seguridad obligatorios y complementarios para cada una de las maniobras: dirigido a almacenistas, teniendo en cuenta que es frecuente que los elementos se envíen incompletos y se pierda tiempo o se trabaje en condiciones subestándar por este motivo.

Posterior a cada una de estas actividades de capacitación, también se debe evaluar el nivel de apropiación de conocimientos de los colaboradores, con el fin de retroalimentar el base metodológica , identificando temas que deban ser reforzados o complementados.

Personal requerido Líder HSE, Ingeniero eléctrico residente, asesoría de ARL y eventualmente entidades externas como bomberos y cruz roja.

Responsable de Alta dirección y Líder HSE.

Actividad 1.3. Formación, actualización y reentrenamiento técnico

La alta dirección gestionará la formación, actualización y reentrenamiento técnico del personal operativo, de acuerdo con los últimos estándares de procesos, productos y tecnología. Esta actividad se considera como relevante en el metodologías teniendo en cuenta que contribuye con la potencialización de la seguridad en las maniobras, así como un aumento en la satisfacción de los clientes.

Descripción de

actividad En el año 2015 se registró una capacitación con un proveedor que permitió la actualización en últimos productos, incluyendo sus características de instalación y seguridad. En este sentido se debe retomar la gestión externa y expandir los horizontes, incluyendo entidades como el SENA seminarios o diplomados organizados.

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico

Código

Versión 1

20 oct 2019

Metodologías de inducción, formación y capacitación en control del riesgo eléctrico

Ficha número 1

Consejo Nacional de Técnicos electricistas (CONTE), entre otros.



Personal Capacitadores, panelistas o personal externo de las entidades mencionadas.

requerido

Responsable

de Área administrativa, líder HSE y área de ingeniería.

Ejecución

Normatividad Aplicable

Artículos 2.2.1.2.3.1 y 2.2.4.6.11 del decreto único reglamentario del sector trabajo 1072 de 2015.

Indicadores de seguimiento

Nombre	Tipo de indicador	Fórmula
% Cobertura de inducción	Proceso	$\frac{\# \text{ De trabajadores participantes en inducción en el año}}{\# \text{ de trabajadores que ingresan a la compañía en el año}} \times 100$
% Cobertura de reinducción	Proceso	$\frac{\# \text{ De trabajadores participantes en reinducción en el año}}{\# \text{ de trabajadores con más de un año de antigüedad en la empresa}} \times 100$
% Cobertura promedio de capacitaciones	Proceso	$\frac{\text{Promedio de trabajadores participantes en capacitaciones en el semestre}}{\text{Promedio de trabajadores base metodológica dos para}} \times 100$
Actualización del material audiovisual de inducción	Estructura	Fecha del último cambio en plan estratégico y políticas Versus Fecha de actualización del material audiovisual.
% promedio de trabajadores con buen dominio de contenidos del	Resultado	$\frac{\text{Promedio Trabajadores con calificación buena o excelente en el semestre}}{\text{Promedio Trabajadores con calificación buena o excelente en el semestre}} \times 100$

ENEL CODENSA.				
Base metodológica para el control del riesgo eléctrico		Código	Versión 1	20 oct 2017
Ficha número 1 Metodologías de inducción, formación y capacitación en control del riesgo eléctrico				
# de actividades externas de formación y entrenamiento técnico	Resultado	Número de actividades de formación y entrenamiento técnico (relacionados con electricidad) realizadas en el año.		
Fuentes o instrumentos para recolección de información y seguimiento				
Base metodológica de inducción, capacitación y formación				
Listado de nómina con novedades (ingresos, retiros, vacaciones, entre otros)				
Registros de inducción				
Registros de asistencia a capacitación				
Control de cambios del plan estratégico empresarial				
Control de cambios del material audiovisual empleado en inducción				
Evaluaciones de las capacitaciones				
Responsable de seguimiento				
Líder HSE de la empresa Enel Codensa				
Fuente: Autores				

Tabla 15.

Ficha 2. Metodologías de documentación interna para la gestión del riesgo eléctrico

ENEL CODENSA.			
Base metodológica para el control del riesgo eléctrico		Código	Versión 1 20 oct 2017
Metodologías de documentación interna para la gestión del riesgo eléctrico			
Ficha número 2			
Descripción general			
Meta	Elaborar y actualizar el 100% de la documentación interna formulada como necesaria a partir de la identificación de peligros y valoración de riesgos, para la gestión y el control del riesgo eléctrico en la operación Enel Codensa		
Causas básicas a manejar	Políticas, procedimientos, prácticas o líneas de acción inadecuada, base metodológica ción o planificación insuficiente del trabajo, evaluación deficiente de las condiciones óptimas para operar, estándares o especificaciones técnicas inadecuadas, identificación deficiente de los elementos que implican riesgo, existencia de normas con estándares, procedimientos o reglas inconsistentes.		
Actividades relacionadas	Armado, adecuación y mantenimiento de subestaciones eléctricas, mantenimiento de transformadores permanentes, armado de tableros eléctricos provisionales, todos los trabajos realizados en tensión, todos los trabajos que requieran interrupción y reconexión		

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código	Versión 1	20 oct 2019
---	---------------	------------------	--------------------

Metodologías de documentación interna para la gestión del riesgo eléctrico

Ficha número 2

De la alimentación eléctrica, transporte de equipos.

Tipo de medida de control	Eliminación	Sustitución	Control de ingeniería	Control administrativo	EPP'S Individuales y colectivos
----------------------------------	--------------------	--------------------	------------------------------	-------------------------------	--

Localización Centros de trabajo y oficina principal.

Alcance El metodologías va dirigido especialmente a los colaboradores del proceso operativo: Encargados de obra, almacenistas, oficiales y auxiliares electricistas, así como ingeniero residente y líder HSE. También es la base para la toma de decisiones y la planeación de maniobras con los clientes por parte de la alta dirección.

Plan de acción

Actividad 2.1. Revisión, complemento y actualización de procedimientos de seguridad existentes

Como parte de la documentación, existen actualmente dos procedimientos establecidos por la empresa, los cuales deben ser objeto de revisión, complemento y actualización en el marco de la mejora continua, así:

Procedimiento seguro parara armado, adecuación y mantenimiento de subestaciones eléctricas.

El procedimiento actual se denomina procedimiento para armado de subestaciones, el mismo incluye una descripción detallada de los componentes y los pasos a seguir para su ensamblaje, sin embargo, se identifican los siguientes aspectos que deben considerarse para su mejora:

Alcance del procedimiento: Actualmente sólo está orientado al armado, realizando una descripción detallada de esta etapa, sin embargo, no se consideran las etapas posteriores como adecuación y mantenimiento, en las cuales la falta de estándares se ha materializado ya en accidentes graves.

Objetivos: El objetivo del procedimiento existente es garantizar la exactitud técnica, que a su vez contribuye con la seguridad general de la maniobra y del entorno una vez se energice la instalación, sin embargo, debe plasmarse literalmente la operación segura como uno de los objetivos principales del procedimiento, ya que esto da margen a complementar el contenido del mismo.

Descripción De Actividad

Contenido: En primera medida deben incluirse las tareas de adecuación tales como señalización permanente, limpieza de espacios, ajuste de puertas o aditamentos exteriores; así mismo deben incluirse las tareas de mantenimiento que puedan ser llevadas a cabo por la

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código	Versión 1	20 oct 2019
---	---------------	------------------	--------------------

Ficha número 2 **Metodologías de documentación interna para la gestión del riesgo eléctrico**

principales, tales como:

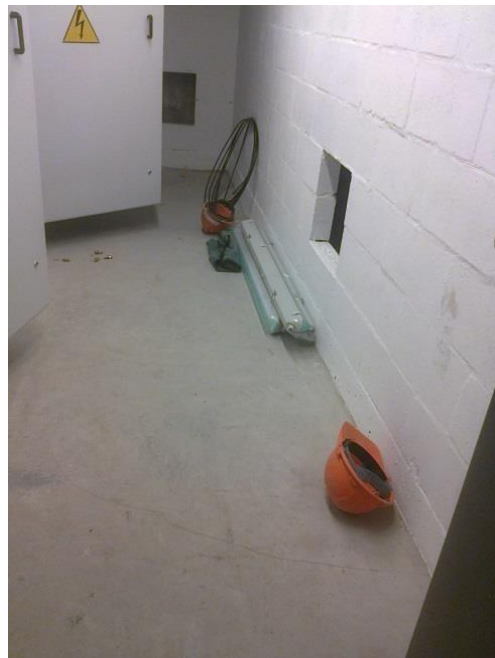
Inspecciones preoperacionales de los equipos a instalar.

Señalización temporal de seguridad.

Demarcación temporal de distancias de seguridad.

Fotografía 2.

Subestación objeto de adecuaciones sin demarcación temporal de distancias de seguridad.



Fuente: Archivo Enel Codensa

Inspección y supervisión diaria por parte del ingeniero residente en la etapa de

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código	Versión 1	20 oct 2019
--	--------	-----------	-------------

Ficha número 2 Metodologías de documentación interna para la gestión del riesgo eléctrico

Fotografía 3.

Análisis de Trabajo Seguro. Adaptado parcialmente por autores

[illegible]

Fuente: Formatos Enel Codensa Adaptado por autores.

Diligenciamiento del Permiso de Trabajo Seguro Eléctrico (PTS-E) en las actividades en las que es requerido y para cualquier acceso a la subestación que sea necesario posterior a la energización.

Prohibición estricta el acceso a los componentes internos de la subestación, a todo el personal externo (Salvo contratistas avalados por el operador de red) y para auxiliares o personal no capacitado, posterior a la energización.

Verificación de ausencia de gases inflamables, especialmente en áreas subterráneas o instalaciones industriales que puedan manejar químicos, previa a la energización.

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico			
---	--	--	--

Código

Versión 1

20 oct 2010

Metodologías de documentación interna para la gestión del riesgo eléctrico

Ficha número 2

Actualización de aspectos técnicos: El procedimiento fue elaborado en el año 2014 y no se ha realizado revisión del mismo, en este sentido, teniendo en cuenta que, dentro de la descripción realizada para el armado, se incluyen los elementos, equipos y aditamentos utilizados, es conveniente contrastar lo documentado en el procedimiento, con los avances tecnológicos del sector, de manera que los aspectos técnicos ilustrados en el procedimiento sean pertinentes y consecuentes con la realidad.

Procedimiento seguro para el mantenimiento de transformadores permanentes.

Este documento existe como protocolo y fue elaborado por solicitud de un cliente, puesto que el mantenimiento de transformadores permanentes se hace en las instalaciones del proyecto, generando riesgos para los operarios y para el cliente mismo. Teniendo en cuenta que esta actividad es subcontratada por parte de ENEL CODENSA., el documento está dirigido a los subcontratistas, estableciendo unos mínimos de seguridad que permitan minimizar los riesgos en la maniobra que se realiza bajo la responsabilidad de la empresa ante el cliente.

En este sentido, se recomienda complementar el documento existente, generando un procedimiento, teniendo en cuenta lo siguiente:

Establecer un alcance: Teniendo en cuenta que va dirigido no sólo a los operarios internos que supervisarán y harán acompañamiento al subcontratista, si no a la empresa subcontratista, comunicando a la misma los requerimientos técnicos y de seguridad y que deben cumplir previo, durante y posterior a la realización del mantenimiento.

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico

Código *Versión 1* *20 oct 2010*

Ficha número 2 Metodologías de documentación interna para la gestión del riesgo eléctrico

Especificar las responsabilidades del subcontratista, en caso de presentarse eventos indeseados, incluyendo el impacto en la calificación periódica de subcontratistas y su impacto en contrataciones futuras.

Especificar el requerimiento de supervisión por parte de personal con conocimiento en higiene, seguridad y salud en el trabajo, bien sea por parte del subcontratista o por parte de Enel Codensa, teniendo en cuenta que, si bajo criterio del mismo la maniobra no cumple con condiciones de seguridad, éste tiene potestad para su suspensión temporal o indefinida, responsabilidad que será asumida por quien genere el incumplimiento: Cliente, empresa o subcontratista.

Incluir el requerimiento del envío previo de planillas parafiscales y certificados de formación del operario que realizará la maniobra.

Incluir el requerimiento del envío previo de los certificados del equipo o aditamentos a utilizar en el mantenimiento, acorde a los parámetros establecidos en el capítulo 3 del RETIE.

Personal

requerido Líder HSE, Ingeniero electricista de la empresa.

Responsable

de Líder HSE de Enel Codensa

Ejecución

Actividad 2.2. Elaboración de procedimientos de seguridad nuevos.

Además de los procedimientos de seguridad existentes, en la identificación de peligros y valoración de riesgos se estableció la necesidad de elaborar y documentar nuevos procedimientos de seguridad como base para la gestión del riesgo eléctrico en las diferentes maniobras desempeñadas por la empresa. Los mismos se describen a continuación:

Procedimiento seguro para la realización de trabajos autorizados en tensión.

Descripción de

actividad El artículo 19 del anexo general del RETIE 2013 en el numeral 19.1 establece que “Todo trabajo en tensión está subordinado a la aplicación de un procedimiento previamente estudiado...”

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico

Código

Versión 1

20 oct 2017

Ficha número 2

Metodologías de documentación interna para la gestión del riesgo eléctrico

Según el mismo numeral, el procedimiento debe comprender como mínimo:

Título que indique la naturaleza de la instalación intervenida, la descripción precisa del trabajo y el método de trabajo.

Los medios físicos (materiales y equipos de protección personal y colectiva) y recurso humano.

Descripción ordenada de las diferentes fases del trabajo, a nivel de operaciones concretas. Croquis, dibujos o esquemas necesarios. (Ministerio de Minas y Energía, 2013). En este sentido, se recomienda la redacción de un procedimiento compilando todas las tareas o trabajos en tensión que puedan ser realizados y autorizados por la empresa, basado en la experiencia previa, describiendo las generalidades y requisitos obligatorios para cada uno, (distancias de seguridad de acuerdo a la tensión, equipo a utilizar, subtareas asociadas generalmente a la tarea y o actividad) así como las variantes posibles.

Este procedimiento será la base para la planeación de trabajos en tensión, tomando la información general del procedimiento y adaptándola a las particularidades del cliente, por ejemplo, realizando los diagramas del espacio y equipo a emplear. En todo caso, el procedimiento establecerá unos mínimos que deben ser cumplidos para cada trabajo, pueden ser agregadas medidas, pero el incumplimiento de alguna medida incluida en el procedimiento sin la justificación adecuada debe ser considerado una condición o acto subestándar.

Dentro de este procedimiento se incluirá como obligatorio la realización de un acta con la adaptación de las generalidades incluidas en el procedimiento a la maniobra particular, la justificación de elementos no aplicados y la descripción de medidas adicionales de haberlas. Será considerado un registro exigible.

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico		Código	Versión 1	20 oct 2019
Ficha número 2	Metodologías de documentación interna para la gestión del riesgo eléctrico			

Procedimiento seguro para interrupción y reconexión de la alimentación eléctrica

Teniendo en cuenta que la interrupción de la energía eléctrica, así como la reconexión a la fuente es requerida en gran parte de las actividades operativas de Enel Codensa y aquellas desempeñadas por sus subcontratistas, que la misma implica por su naturaleza un riesgo eléctrico considerable y que en la empresa no están estandarizados los requerimientos mínimos para su desarrollo, se considera indispensable la realización de este procedimiento seguro que debe tener en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

Alcance: Debe contener todas las tareas desempeñadas por personal operativo de Enel Codensa o sus subcontratistas, en las cuales sea requerida la interrupción y reconexión de la fuente de alimentación eléctrica, tanto en media como en baja tensión.

Contenido: El procedimiento debe contener la descripción detallada de los equipos y técnicas para la interrupción de la alimentación eléctrica, así mismo, debe describir los elementos a verificar, técnicas y equipos a emplear para la reconexión de las instalaciones intervenidas a la fuente de energía, bien sea red.

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código	Versión 1	20 oct 2019
Ficha número 2	Metodologías de documentación interna para la gestión del riesgo eléctrico		

comercial o red interna. Deben establecerse los requisitos mínimos de seguridad tales como:

Diligenciamiento del ATS en el formato empresarial

Diligenciamiento del PTS – E en formato empresarial

Charla de seguridad previa a la maniobra, socializando tiempos y mecanismos adaptados al trabajo particular que se va a realizar, la misma debe incluir a los subcontratistas en caso de labores conjuntas.

Inspecciones previas del equipo de protección y de trabajo (herramientas, elementos de comunicación), en especial el dieléctrico.

Bloqueo y etiquetado del circuito o equipo intervenido, para lo cual debe realizarse la adquisición de elementos idóneos para tal fin, socializando entre empleados y subcontratistas cuando la labor se realice de manera conjunta.

Fotografía 4.

Elementos para bloqueo y etiquetado eléctrico



Fuente: (Ferrelam, s.f).

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código	Versión 1	20 oct 2017
Ficha número 2	Metodologías de documentación interna para la gestión del riesgo eléctrico		

especialmente en media tensión, para lo cual se deben adquirir equipos de comunicación.

Elementos de protección personal indicados de acuerdo al grado de tensión de la red que será intervenida y los equipos a maniobrar.

Distancias de seguridad para la intervención primaria del equipo, de acuerdo a lo establecido en el anexo general del RETIE.

Elementos de señalización en los diferentes ámbitos dónde se realiza la intervención (espacios abiertos como cámaras de inspección y postes, subestaciones, tableros)

Mecanismos de restricción de acceso a personal no autorizado.

Verificación de ausencia de tensión con instrumentos idóneos, previo inicio de cualquier labor en el equipo o instalación.

Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión que incidan en el área de trabajo.

Fotografía 5.

Equipos puesta a tierra temporal en baja (izq.) y media tensión



Fuente: (Fussand, s.f.).

Se debe prestar especial atención a los ítems resaltados en negrilla, puesto que constituyen las reglas de oro consignadas en el RETIE para trabajos sin tensión, y de las cuales sólo se presenta cumplimiento parcial en el desarrollo de las maniobras, previo a la formulación del presente subbase metodológica .

No se considera necesario describir detalladamente las tareas en las que la desenergización y reenergización están a cargo del contratista del operador de red, sin embargo, deben consignarse las

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código	Versión 1	20 oct 2019
---	---------------	------------------	--------------------

Ficha número 2	Metodologías de documentación interna para la gestión del riesgo eléctrico
-----------------------	---

líder HSE en la maniobra, tales como distancias de seguridad, revisión de condiciones idóneas del contratista del operador de red, y las reglas de oro para trabajos sin tensión consignadas en el RETIE.

Procedimiento seguro para armado de tableros eléctricos provisionales

La redacción de este procedimiento se considera necesaria, ya que deben establecerse estándares técnicos y de seguridad que garanticen tanto la calidad del producto, cómo la integridad de quienes lo operen y los equipos conectados al mismo.

Dentro del procedimiento se recomienda describir los siguientes elementos:

Superficies aptas para usar como base del tablero, las cuales en todo caso deben ser proveídas y autorizadas por la empresa.

Materiales y equipos aptos para la elaboración de la estructura de transporte (ruedas, soportes, asas de transporte) con su respectivo aislamiento, en todo caso tales materiales deben ser proveídos y autorizados por la empresa.

Prohibición en el uso de componentes de segunda con calidades subestándar, tales como tomacorrientes desmontados de otros proyectos, cableado que ha sido expuesto a pinturas o elementos corrosivos.

Inspección previa de los componentes por parte del ingeniero electricista o un oficial electricista calificado.

Inspección del producto final, previo a las pruebas, por parte del ingeniero electricista o un oficial calificado.

Desarrollo de pruebas antes de la entrega a clientes, tales pruebas deben incluir las pruebas de estructura, confirmado que los componentes soporten el transporte sin afectar el ensamblaje y funcionalidad, así mismo debe ensayarse la conexión del tablero, la conexión de varios equipos al mismo, la aptitud de las protecciones, (breakers, aislamientos). Las pruebas deben ser realizadas por ingeniero electricista o un oficial calificado para tal fin y en áreas designadas previamente.

Designación de áreas para la realización de pruebas; no deben estar cerca de almacenes o materiales inflamables y debe contarse siempre con un extintor multipropósito.

Prohibir el ensamblaje de estos equipos a nombre de la empresa, en las sedes de los clientes

Personal requerido	Ingeniero electricista residente, oficial electricista, líder HSE.
Responsable de Ejecución	Líder HSE.
Actividad	2.3. Elaboración de documentación complementaria
	<p>Además de los procedimientos seguros, es pertinente la elaboración e implementación de los siguientes documentos, que si bien no están estrictamente relacionados con la documentación del SG-SST, permiten gestionar la organización interna de la empresa y por ende aportan a la construcción de entornos laborales sanos y seguros.</p> <p>Manual de funciones</p> <p>Actualmente la empresa no cuenta con un manual de funciones, en este sentido es muy común que los encargados de obra, los oficiales electricistas y los auxiliares ejecuten funciones operativas indistintamente, aun cuando carezcan de la formación suficiente.</p> <p>El ánimo de la empresa es brindar una plataforma de formación para auxiliares que estén interesados en el ámbito de la electricidad, sin embargo, es necesario que tales situaciones se delimiten claramente para evitar riesgos asociados a la falta de formación y experiencia en el manejo de energía eléctrica, por ejemplo, limitando el acceso de auxiliares, almacenistas, conductores y demás personal a áreas como subestaciones, o intervención directa en redes energizadas.</p> <p>Por otra parte, en dicho manual se puede incluir ciertas intervenciones de los auxiliares sobre redes sin tensión, siempre bajo supervisión y revisión previa de un oficial electricista calificado o del ingeniero residente.</p> <p>Dentro de las funciones de los almacenistas debe estar claramente estipulado la revisión y mantenimiento preventivo de equipos y herramientas que funcionen con alimentación eléctrica (taladros, pulidoras, pistolas de calor), así como el almacenamiento adecuado de las mismas; por otra parte, debe estipularse el bloqueo y etiquetado de equipos con averías y el informe de equipos defectuosos al área de compras para gestionar mantenimientos correctivos y sustitución de equipos.</p>
Descripción de actividad	

En el protocolo debe enlistarse:

Métodos de aseguramiento según el equipo al interior del automóvil

Métodos de cubrimiento, evitando que el equipo se moje o se exponga a agentes climáticos que puedan deteriorarlo.

Métodos para cargue y descargue del equipo al vehículo de transporte, minimizando el riesgo de golpes, compresiones o alteraciones.

Limitación del transporte de los equipos con solventes, u otras herramientas que puedan comprometer la integridad de los mismos.

Se recomienda organizar un listado de chequeo basado en el protocolo, el cual sea verificado y soportado con registro fotográfico, se lleve hasta la entrega del equipo y esté

Personal

requerido Gerente y personal designado por el mismo, área de ingeniería, líder HSE.

Responsable de

Ejecución Gerente.

Normatividad aplicable

Artículos 13, 15, 18 y 19 del anexo general de la resolución 90708 de 2013 (RETIE). Artículos 2.2.4.6.12 y 2.2.4.6.24 del decreto único reglamentario del sector trabajo 1072 de 2015.

Indicadores de seguimiento

Nombre	Tipo de indicador	Fórmula
% Cumplimiento en la elaboración y actualización documental	Proceso	$\frac{\# \text{ de documentos actualizados o elaborados en el semestre X}}{\# \text{ de documentos base metodológica dos para actualización o }} \times 100$
% de cumplimiento de los procedimientos seguros y	Resultado	$\frac{\# \text{ de maniobras en las que se acusa un cumplimiento efectivo de los procedimientos y protocolos en el semestre X}}{\# \text{ de maniobras en las que se acusa un cumplimiento efectivo de los procedimientos y protocolos en el semestre X}} \times 100$

ENEL CODENSA.			
Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código	Versión 1	20 oct 2019
Metodologías de documentación interna para la gestión del riesgo eléctrico			
Ficha número 2			
Fuentes o instrumentos para recolección de información y seguimiento			
Cronograma del base metodológica de riesgo eléctrico			
Listado maestro de documentos: inclusión de nuevos procedimientos seguros y documentación complementaria, así como control de cambios de los procedimientos existentes.			
Documento de procedimientos seguros, protocolo y manual de funciones.			
Registro de asistencia a capacitaciones – socialización de procedimientos seguros			
Análisis de Trabajo Seguro			
Permisos de trabajo Eléctrico Seguro			
Responsable de seguimiento			
Líder HSE de la empresa Enel Codensa e ingeniero eléctrico residente.			

Tabla 16.

Ficha 3. Metodologías de uso, operación y manipulación segura de herramientas y equipos.

ENEL CODENSA.					
Base metodológica para el control del riesgo eléctrico			Código	Versión 1	20 oct 2019
Metodologías de uso, operación y manipulación segura de herramientas y equipos					
Ficha número 2					
Descripción general					
	Reducir a 0 el número de incidentes y/o accidentes de origen eléctrico, relacionados con				
Meta	el uso, operación y manipulación de herramientas y equipos				
	Evaluación deficiente de las condiciones óptimas para operar, manejo inadecuado de los				
	materiales, identificación deficiente de elementos que implican riesgo, sistema deficiente de				
Causas básicas a	reparación y recuperación de materiales, eliminación y reemplazo inapropiado de				
manejar	piezas defectuosas, prolongación excesiva de la vida útil de los elementos, sobrecarga o				
	proporción de uso excesivo, empleo inadecuado de herramientas para otros propósitos				
	Todas las actividades de los procesos operativos y administrativo que impliquen la				
	operación de equipos con alimentación eléctrica y/o uso de herramientas para la interrupción y				
Actividades	reconexión del flujo de energía, trabajos en tensión, o trabajos en áreas aledañas a circuitos				
relacionadas	energizados que impliquen riesgo eléctrico por su proximidad.				
Tipo de medida					EPP's
de control			Control	de Control	individuales y

Localización	Centros de trabajo y sede principal.
ENEL CODENSA.	
Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código: Versión 1 20 oct 2010
Metodologías de uso, operación y manipulación segura de herramientas y equipos	
Ficha número 2	
Alcance	El metodologías cubre todos los equipos de la empresa Enel Codensa que requieren alimentación eléctrica, así como las herramientas que son utilizadas para trabajos en tensión o intervención en la alimentación eléctrica. Se hace extensivo también a la verificación de
Plan de acción	
Actividad	3.1. Inspección y mantenimiento preventivo de herramientas y equipos
	La inspección y mantenimiento son fundamentales no sólo para garantizar la prolongación de la vida útil de los equipos, si no la seguridad de los operarios en el momento de su uso.
	Dentro de la empresa se identificaron las siguientes necesidades en términos de inspección y mantenimiento preventivo de equipos:
	Sede principal
	<p>Revisión y mantenimiento de hornos, cafetera, nevera y demás equipos con alimentación eléctrica de la cafetería, específicamente el cableado, la clavija con su respectivo polo a tierra y aislamientos.</p> <p>Establecer un mecanismo de almacenamiento en la bodega principal que permitan la organización y adecuada disposición de los equipos, evitando humedad, golpes que puedan deteriorar los componentes internos, contacto con productos químicos, polvos u otros elementos que puedan deteriorar aislamientos o cableado, así mismo, evitar colgar las herramientas del cableado.</p>
	Centros de trabajo
Descripción de actividad	Para trabajos en alturas: Realizar inspección preoperacional del equipo de ascenso (escaleras dieléctricas pretales), así como de elementos de protección personal (arneses dieléctricos, eslingas dieléctricas, tie off), incluyendo los pertenecientes a contratistas. Los tiempos de esta inspección deben ser tenidos en cuenta en la base metodológica ción de las actividades.

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico

Código

Versión 1

20 oct 2019

Metodologías de uso, operación y manipulación segura de herramientas y equipos

Ficha número 2

Todo equipo de trabajo en tensión debe ser sometido a ensayos periódicos, de acuerdo con las normas técnicas o recomendaciones del productor, realizando el seguimiento mediante hoja de vida del equipo (numeral 19.2 del anexo general RETIE). Los ensayos deben incluirse en el cronograma y considerarse en el presupuesto, ya que parte de los mismos deben realizarse en laboratorios de proveedores autorizados y están sujetos a la emisión de certificado.

Se debe realizar mantenimiento preventivo de los equipos usados en la jornada, incluyendo limpieza, engrasado, ajuste de tornillería y desenredo de cableado.

Los oficiales electricistas están en la capacidad de realizar algunas acciones de mantenimiento preventivo – correctivo en componentes de la maquinaria, por ejemplo, cableado y elementos internos, tales como cambio de cable o clavijas y reemplazo de escobillas. Estas actividades están autorizadas, pero deben ser realizadas específicamente por los oficiales autorizados y registrarse en la hoja de vida de cada uno de los equipos con fecha y responsable.

Debe prohibirse el uso cinta para la reparación de cables expuestos, o aislamientos deteriorados y todo tipo de manipulación que agregue o modifique el diseño original del equipo, puesto que se puede comprometer la seguridad del operario.

Deben retirarse de obra y dar de baja en bodega todos los equipos con reparaciones inadecuadas, partes añadidas, aislamientos desgastados que no puedan ser reparados.

Fotografía 6.

Taladro con reparaciones no autorizadas en centro de trabajo.



ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código	Versión 1	20 oct 2019
--	--------	-----------	-------------

Ficha número 3	Metodologías de uso, operación y manipulación segura de herramientas y equipos
----------------	--

Implementar el etiquetado y bloqueo de equipos defectuosos para evitar el uso o manipulación por parte de personal operativo, bien sea por desconocimiento de la avería o por imprudencia. (en especial cuando no hay almacenista designado en el centro de trabajo).

Establecer mecanismos de almacenamiento adaptables a los centros de trabajo y que permitan la organización y adecuada disposición de los equipos, evitando humedad, golpes que puedan deteriorar los componentes internos, contacto con productos químicos, polvos u otros elementos que puedan deteriorar aislamientos o cableado.

Fotografía 7.

Gabinets móviles para almacenamiento de equipos y herramientas



Personal requerido	Almacenistas, oficiales electricistas y auxiliares capacitados.
--------------------	---

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico		Código	Versión 1	20 oct 2019
Ficha número 3	Metodologías de uso, operación y manipulación segura de herramientas y equipos			
Responsable de				
Ejecución	Almacenista y/o encargado de obra.			
Actividad	3.2. Adquisiciones			

A partir de la identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles, se establecieron y priorizaron algunas adquisiciones de equipos y herramientas, necesarias para garantizar o reforzar la seguridad eléctrica en la operación normal de la empresa, esto mediante la eliminación de equipos inseguros, la sustitución de herramientas que no son aptas para el desempeño de actividades asociadas al riesgo eléctrico, así como los controles de ingeniería y administrativos que se pueden hacer mediante las mismas. Las adquisiciones priorizadas se enlistan a continuación:

Kits de herramientas dieléctricas para la manipulación de elementos en tensión, o la desconexión y reconexión a las fuentes de energía. Esto con el fin de evitar la práctica frecuente del uso de herramientas comunes, con aislamientos improvisados en cinta aislante o cauchos, los cuales no brindan el nivel de seguridad requerido.

Fotografía 8.

Kit de herramientas aisladas.

Descripción de actividad



ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico

Código

Versión 1

30 oct 2010

Ficha número 3

Metodologías de uso, operación y manipulación segura de herramientas y equipos

Equipos de comunicación en de medio alcance para coordinación de actividades, es especialmente importante en áreas cómo sótanos o entornos rurales dónde la señal de celular se ve comprometida. Así mismo, se debe priorizar cuando se realiza interrupción y reconexión de la alimentación eléctrica desde un área diferente a la ubicación del circuito a intervenir; en este caso la comunicación es fundamental, ya que una falla en la comunicación puede desencadenar eventos con consecuencias muy graves para la integridad del operario y/o equipos.

Adquisición de una pértiga dieléctrica adicional a la existente, garantizando disponibilidad de este elemento para la base metodológica ción de las tareas en tensión o de interrupción y reconexión a la fuente de energía. Así mismo garantiza que durante los ensayos de tensión de un equipo, exista otro de respaldo que no altere la base metodológica ción de las maniobras o comprometa la operación segura por el uso de elementos no aptos para la labor.

Descartar el uso de multitomas antiguas (En T o evidente deterioro) o extensiones "hechizas" fabricadas con tomacorrientes de pared. En este sentido deben adquirirse multitomas con polo a tierra y que tengan sistema de protección contra sobrecargas, tanto para la oficina como para la bodega principal.

Por otro lado, si bien se autoriza la fabricación de extensiones por el personal competente de la empresa, es necesario que las mismas estén fabricadas con componentes nuevos y que permitan un aislamiento total del cableado interno, así mismo, deben tener un calibre de cableado apto para las tensiones a manejar. Así las extensiones sean fabricadas, deben contar con su hoja de vida y

Personal

requerido

Encargado de compras, líder HSE, ingeniero electricista residente.

Responsable de

Alta dirección, encargado de compras.

Ejecución

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código	Versión 1	20 oct 2019
---	---------------	------------------	--------------------

Ficha número 3	Metodologías de uso, operación y manipulación segura de herramientas y equipos
-----------------------	---

Actividad	3.3. Gestión externa de equipos
------------------	--

Esta actividad va orientada en dos sentidos, en primera medida, los requerimientos para el uso y operación de equipo perteneciente a subcontratistas, teniendo en cuenta que Enel Codensa, al contratar a un tercero para operar en instalaciones del cliente, se vuelve responsable de los riesgos y eventos acaecidos en el control deficiente de los mismos, por lo tanto, se deben establecer unos parámetros mínimos de seguridad en torno a los equipos de terceros, así:

Contratar siempre grúa tipo canastilla Dieléctrica para el montaje y desmantelamiento de transformadores provisionales, protecciones de transformadores y protecciones de acometidas, entre otras tareas que requieran ascenso prolongado a postes y maniobra sobre acometidas. Este equipo permite mayor maniobrabilidad, además de tener un factor adicional de seguridad, limitando la exposición a redes de media tensión aledañas que se encuentren energizadas.

Fotografía 9. Instalación de protecciones usando grúa dieléctrica con canastilla.



Descripción de
actividad

Fuente: Archivo Enel Codensa

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código	Versión 1	20 oct 2019
---	---------------	------------------	--------------------

Ficha número 3 Metodologías de uso, operación y manipulación segura de herramientas y equipos

De acuerdo a la maniobra para la cual se haga la contratación, se deben solicitar copia de ensayos de aislamiento de los equipos que el subcontratista vaya a operar según lo establecido en el anexo general RETIE, los mismos deben ser verificados previo al contrato y en el momento de la maniobra, de manera que los equipos correspondan a la documentación. Los incumplimientos o inconsistencias documentales con la realidad, deben ser penalizados en la calificación de contratistas, limitando o suspendiendo la asignación de nuevos contratos, de acuerdo con la gravedad de la falta.

En segunda instancia la presente actividad del subbase metodológica , debe orientar la disposición de equipos pertenecientes a la empresa y que se encuentren en desuso (taladros, pulidoras, equipos de cómputo, equipos de cafetería, entre otros), puesto que gran parte están clasificados como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE's), es decir, son una clase especial de residuo peligroso, y debe dársele un tratamiento adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente, el uso o venta indiscriminada de partes defectuosas que comprometan la seguridad de terceros, y los perjuicios económicos por multas o sanciones a la empresa. Las opciones para tal gestión son:

Donación de los equipos de cómputo a fundaciones.

Almacenamiento y posterior entrega o venta a las empresas autorizadas por la SDA para la gestión de este tipo de residuos. Para esto se deben adecuar contenedores que cumplan con las disposiciones normativas en RAEE's.

Personal	Alta dirección, Líder HSE.
----------	----------------------------

requerido

Responsable de

Ejecución	Líder HSE.
-----------	------------

Normatividad aplicable

Artículo 19 del anexo general de la resolución 90708 de 2013 (RETIE); Artículos 2.2.4.6.12, 2.2.4.6.23; Artículo 6 de la ley 1672 de 2013.

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código	Versión 1	20 oct 2019
---	---------------	------------------	--------------------

Metodologías de uso, operación y manipulación segura de herramientas y equipos

Ficha número 2

Indicadores de seguimiento

Nombre	Tipo de indicador	Fórmula
% cumplimiento de las inspecciones preoperacionales	Proceso	# de inspecciones preoperacionales realizadas X 100 # de maniobras con riesgo eléctrico en el mes
% de cumplimiento de los ensayos de los equipos para trabajo en tensión	Proceso	# de equipos de trabajo en tensión sometidos a ensayos en el año X 100 # Total de equipos de trabajo en tensión en el inventario de la empresa.
Suficiencia en el equipo y herramientas	Estructura	Adquisiciones realizadas en el año Necesidades de equipo y herramienta identificadas en el base metodológica anual.
Estado general de los equipos de cafetería	Estructura	# total de equipos considerados en buen estado en la inspección del área de cafetería X 100 # total de equipos revisados en la inspección del área de cafetería
Estado general de los equipos de obra	Estructura	# total de equipos considerados en buen estado en la inspección mensual X 100 # Total de equipos de obra en el inventario mensual
Tasa de incidentes de origen eléctrico relacionado con uso, operación o manipulación de	Resultado	# de incidentes de trabajo de origen eléctrico relacionado con equipos o herramientas en el semestre x 10 # Promedio de trabajadores en el semestre
Tasa de accidentes de origen eléctrico relacionado con uso operación o manipulación de	Resultado	# de accidentes de trabajo de origen eléctrico relacionado con equipos o herramientas en el semestre x 10 # Promedio de trabajadores en el semestre

Fuentes o instrumentos para recolección de información y seguimiento

Registro de inspecciones preoperacionales de cada maniobra
 Registro de actividades desempeñadas por centro de trabajo
 Certificados de ensayo de equipos en tensión – Registro fotográfico
 Inventario de equipos y herramientas de la empresa
 Hojas de vida de equipos y herramientas
 Facturas de adquisiciones
 Registros de inspecciones planeadas
 Registro e investigación de incidentes laborales

Responsable de seguimiento

Fuente: Autores

Tabla 17.

Ficha 4. Metodologías de condiciones seguras en el área de operación

ENEL CODENSA.			
Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código	Versión 1	20 oct 2019
Ficha número 4	Metodologías condiciones seguras en áreas de operación		

Diligenciamiento del Permiso de Trabajo Seguro Eléctrico, el cual permite verificar que todas las condiciones de seguridad se cumplan de acuerdo al RETIE y procedimientos internos. El mismo debe ser firmado por todos los

colaboradores en aceptación de las condiciones descritas. Los contratistas deben firmar su propio Permiso de Trabajo, el mismo será verificado por el líder HSE, Ingeniero Residente o encargado de obra de ENEL CODENSA.

Tanto el Análisis de Trabajo Seguro, como el Permiso de Trabajo Seguro Eléctrico, deben socializarse y comentarse en la charla de seguridad, la cual debe ser obligatoria para todas las maniobras, con tiempos entre 10 y 15 minutos. Los contratistas de Enel Codensa, contratistas autorizados por el operador de red también deberán ser parte de la charla de seguridad. Esta actividad deberá dar suficiente ilustración antes de iniciar el trabajo teniendo en cuenta los siguientes pasos:

Objetivos del trabajo

Técnicas y métodos que se deben utilizar

Equipos y herramientas adecuadas

Procedimiento para la ejecución

Normas de seguridad y distancias mínimas seguras.

Demarcar y señalizar previamente las distancias de seguridad y las áreas que representan riesgo eléctrico durante la ejecución de la maniobra, de acuerdo a los procedimientos

seguros internos y la reglamentación RETIE

Personal requerido	Líder HSE, Ingeniero electricista residente, encargado de obra, oficiales y auxiliares electricistas
--------------------	--

Responsable de Líder HSE, Ingeniero electricistas residente y/o encargado de obra.
ejecución

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código	Versión 1	20 oct 2019
--	--------	-----------	-------------

Ficha número 4 Metodologías condiciones seguras en áreas de operación

Actividad 4.2. Seguridad durante la maniobra

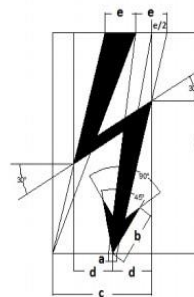
Si bien las actividades preoperacionales son muy valiosas a la hora de garantizar la seguridad en las maniobras eléctricas, la adecuada ejecución de las medidas de control durante las maniobras es imprescindible a la hora de evitar accidentes de origen eléctrico. En este sentido es necesaria la aplicación total de los procedimientos seguros internos relacionados con la tarea a desarrollar, así como las siguientes medidas de manera general:

La demarcación de distancias de seguridad y la señalización correspondiente debe respetarse durante el desarrollo de las actividades y mantenerse durante tiempos pertinentes, por ejemplo, durante toda la adecuación de las subestaciones hasta la señalización definitiva de las mismas para la entrega al cliente.

Fotografía 10.

Proporciones estandarizadas para el símbolo de riesgo eléctrico.

h	a	b	c	d	e
25	1	6,25	12,75	5	4
50	2	12,5	25,5	10	8
75	3	18,75	38,25	15	12
100	4	25	51	20	16
125	5	31	64	25	20
150	6	37,5	76,5	30	24
175	7	43,75	89,25	35	28
200	8	50	102	40	32



Fuente: Artículo 6 del anexo general RETIE.

Descripción de
actividad

Las labores como pruebas o reparaciones autorizadas de equipos deben realizarse en las áreas designadas para la tarea, lejos de bodegas, almacenes de materiales o presencia de sustancias inflamables.

Generalizar el uso de aditamentos aislantes en las puntas libres de las redes eléctricas

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código	Versión 1	20 oct 2019
Ficha número 4	Metodologías condiciones seguras en áreas de operación		

Fotografía 11.

Áreas con puntas libres previa instalación de puntos eléctricos



Personal requerido	Encargado de obra, oficiales y auxiliares electricistas
Responsable de ejecución	Líder HSE, encargado de obra.
Actividad	4.3. Seguridad eléctrica en locaciones laborales

En cuanto a la sede principal, es necesario realizar las siguientes actividades con el fin de minimizar o eliminar el riesgo eléctrico en el proceso administrativo.

Mantenimiento correctivo de tomacorrientes con cableado expuesto en el área del almacén principal.

Reglamentar y designar responsable para la inspección locativa periódica en áreas no consideradas previamente en el base metodológica de inspecciones: Cafetería y almacén principal.

Descripción de actividad: Mantenimiento correctivo de la red eléctrica de la cafetería, ya que se han registrado incidentes de paso de corriente y aún no han sido tomadas las medidas pertinentes.

Personal requerido	Oficiales electricistas, miembros del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo.
--------------------	--

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico		Código	Versión 1	20 oct 2019
Ficha número 4		Metodologías condiciones seguras en áreas de operación		
Responsable de ejecución	Alta dirección y miembros del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
Actividad	4.4. Preparación y respuesta a eventos de emergencia			
<p>Si bien el objetivo principal tanto de este subbase metodológica , como del base metodológica en general es</p> <p>evitar la ocurrencia de incidentes y accidentes de origen eléctrico, es necesario que Enel Codensa tenga una sólida preparación ante los posibles eventos no deseados, ya que esto permite minimizar las consecuencias negativas de los mismos.</p> <p>En este sentido, debe revisarse y complementarse el plan de emergencias ya existente en la compañía, integrando lo planteado en la fase de “prevención, preparación y respuesta ante emergencias eléctricas”, la cual incluye la identificación del potencial de situaciones de emergencia a partir de la cual se realiza el análisis de vulnerabilidad y la formulación de las medidas de intervención pertinentes; por otra parte se sugieren procedimientos de respuesta para la atención de tales eventos.</p> <p>Adicionalmente a las medidas enlistadas, desde la matriz RETIE se formulan las siguientes medidas:</p>				
Descripción de actividad	Como medida para mitigar las consecuencias económicas de eventos eléctricos no deseados debe evaluarse la conveniencia de adquirir pólizas de seguro todo riesgo o			
Personal requerido	Gerente, Líder HSE, área de presupuestos, encargados de obra.			
Responsable de ejecución	Alta dirección, Líder HSE.			
Normatividad aplicable				
Artículos 15, 16, 18 y 19 del anexo general de la resolución 90708 de 2013 (RETIE); Artículos 2.2.4.6.20, 2.2.4.6.21 y 2.2.4.25 del decreto único reglamentario del sector trabajo 1072 de 2015.				
Indicadores de seguimiento				
Nombre	Tipo de indicador	Fórmula		
% de cumplimiento en el diligenciamiento de ATS	Proceso	# Registros ATS debidamente diligenciados en el mes. X 100 # maniobras eléctricas realizadas en el mes		

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico		Código	Versión 1	20 oct 2019
Ficha número 4 Metodologías condiciones seguras en áreas de operación				
% cumplimiento en el diligenciamiento de PTS-E	Proceso	# De PTS-E debidamente diligenciados en el mes. X 100		
% de cumplimiento de la planeación previa de la	Estructura	# de registros de planeación previa diligenciados en el mes X 100		
Actualización del plan de emergencia	Estructura	Control de cambios del plan de emergencia		
Tasa de incidentes de origen	Resultado	# de incidentes de trabajo de origen eléctrico x 100		
Tasa de accidentes de origen	Resultado	# de accidentes de trabajo de origen eléctrico x 100		
		# Promedio de trabajadores en el semestre		
Fuentes o instrumentos para recolección de información y seguimiento				
Registro Análisis de Trabajo Seguro				
Registros de Permisos de Trabajo Seguro				
Registro interno de maniobras realizadas, facturas de servicio al cliente.				
Plan de emergencia revisado y modificado				
Registros de inspecciones planeadas				
Registro e investigación de incidentes laborales				
Registro e investigación de accidentes de trabajo				
Responsable de seguimiento				
Alta dirección y Líder HSE de la empresa Enel Codensa				

Fuente: Autores.

Tabla 18.

Ficha 5. Metodologías de gestión de la seguridad eléctrica – operativa dirigido a clientes

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico		Código	Versión 1	20 oct 2019
Ficha número 5	Metodologías de gestión de la seguridad eléctrica - operativa dirigido a clientes			
Descripción general				
Meta	Promover una cultura de la seguridad eléctrica con los clientes y los demás contratistas que trabajen en las instalaciones de los mismos, logrando 0 incidentes y/o accidentes de origen eléctrico en los proyectos asignados.			

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico			Código	Versión 1	20 oct 2019
Ficha número 5		Metodologías de gestión de la seguridad eléctrica - operativa dirigido a clientes			
Causas básicas a manejar	<p>Políticas, procedimientos, prácticas o líneas de acción inadecuadas, base metodológica ción o planificación insuficiente de trabajo, aspectos preventivos inadecuados para la evaluación de necesidades, existencia de normas con estándares, procedimientos o reglas inconsistentes, comunicación inadecuada de las normas en cuanto a publicación o distribución, comunicación inadecuada de las normas mediante señalización y rotulación,</p>				
Actividades relacionadas	Todas las maniobras eléctricas desarrolladas en las instalaciones de los clientes.				
Tipo de medida de control	Eliminación	Sustitución	Control de	Control	EPP's individuales y
Centros de trabajo.					
Alcance	El metodologías va dirigido a todos los clientes de ENEL CODENSA., así mismo busca orientar la gestión externa de la alta dirección.				
Plan de acción					
Actividad	5.1. Documentación dirigida a clientes				
<p>Entendiendo que gran parte de las labores Enel Codensa se desarrollan en las instalaciones de proyectos asignados y que las mismas son las que tiene un mayor riesgo eléctrico asociado, la gestión con clientes es fundamental para integralidad del presente base metodológica , fomentando la difusión de una cultura en torno a la seguridad eléctrica.</p> <p>Como parte de la gestión, se establece la necesidad de generar la siguiente documentación por parte de Enel Codensa y difundir con clientes presentes y futuros:</p> <p>Manual de uso y operación de tableros provisionales: incluyendo identificación de peligros, valoración de riesgo y el procedimiento para operación segura, entregando a clientes y socializando con otros contratistas del proyecto que usen el equipo.</p>					
Descripción de actividad	Procedimiento y formatos de comunicación y planeación con el cliente: incluyendo formatos de responsabilidad compartida en eventos que sobrevengan por la realización				
Personal requerido	Ingeniero electricista residente, Líder HSE, área de presupuestos.				
Responsable de ejecución	Alta dirección.				

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico

Código

Versión 1

20 oct 2010

Metodologías de gestión de la seguridad eléctrica - operativa dirigido a clientes

Ficha número 5

Actividad 5.2. Comunicación y planeación conjunta con clientes

Además de la documentación, es necesario llevar a cabo actividades de gestión con los clientes tales como:

Socializar con el cliente y demás contratistas en las etapas tempranas del proyecto, las medidas de seguridad para evitar incidentes y accidentes eléctricos por alteración de las redes instaladas o por contacto con redes ya energizadas. Teniendo en cuenta que en un mismo proyecto existen varios contratistas desarrollando labores en las mismas áreas y en diferentes tiempos y que el desconocimiento de señalización, distancias de seguridad, y componentes que no deben intervenir, pueden generar incidentes y accidentes para los operarios de Enel Codensa, los demás contratistas o el cliente.

Priorizar la realización de la tarea en ausencia de tensión, esto a partir de los formatos de comunicación y planeación, socializando los riesgos y responsabilidades compartidas que deben ser asumidas por el cliente en los eventos que sobrevengan por trabajos realizados en tensión, en especial cuando es petición específica del mismo. Con esta medida se busca desincentivar el desarrollo de labores en tensión que en muchas ocasiones son innecesarias e implican un importante aumento del riesgo eléctrico tanto para las personas como para las instalaciones y equipos intervenidos.

Tal como se establece en el metodologías 4, en el apartado 4.1. Preparación pre operacional de la maniobra, dentro de la planeación interna de Enel Codensa es necesario que la base metodológica ción de tiempos incluya las tareas preoperacionales que en su gran mayoría se orientan a la seguridad y calidad del trabajo; al respecto, tal base metodológica ción debe socializarse con el cliente de manera que el mismo disponga los

Personal Ingeniero electricista residente, líder HSE, Área de presupuestos.
requerido

Responsable de Alta dirección.
ejecución

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico		Código	Versión 1	30 oct 2010
Metodologías de gestión de la seguridad eléctrica - operativa dirigido a clientes				
Ficha número 5				
Normatividad aplicable				
Artículos 18 y 19 del anexo general de la resolución 90708 de 2013 (RETIE).				
Indicadores de seguimiento				
Nombre	Tipo de indicador	Fórmula		
% cumplimiento en la elaboración documental	Proceso	# De documentos elaborados para clientes en el año. X 100 # De documentos identificados como necesarios para la gestión con clientes en el año.		
% de cobertura de las actividades de gestión con clientes	Proceso	# De clientes con los que se realizaron actividades de socialización en el año de clientes en el año. X 100 # De clientes en el año.		
Satisfacción del cliente con las actividades de gestión de seguridad operativa - eléctrica	Estructura	# De clientes con valoración positiva de la gestión en seguridad operativa – eléctrica en el año. X 100 # de clientes que respondieron encuesta de satisfacción en el año		
Tasa de incidentes de origen eléctrico en instalaciones de clientes	Resultado	# de incidentes de trabajo de origen eléctrico en instalaciones de clientes en el semestre x 10 # Promedio de trabajadores en el semestre		
Tasa de accidentes de origen eléctrico en instalaciones de clientes	Resultado	# de accidentes de trabajo de origen eléctrico en instalaciones de clientes en el semestre x 10 # Promedio de trabajadores en el semestre		
Fuentes o instrumentos para recolección de información y seguimiento				
Documentos elaborados por Enel Codensa dirigidos a clientes				
Registro de socializaciones con clientes				
Encuestas de satisfacción del cliente				
Registro e investigación de incidentes laborales				
Registro e investigación de accidentes de trabajo				
Responsable de seguimiento				
Alta dirección y Líder HSE de la empresa ENEL CODENSA.				

Fuente: Autores

Tabla 19.

Ficha 6. Metodologías de gestión de la seguridad eléctrica – operativa dirigido a proveedores y contratistas.

ENEL CODENSA.					
Base metodológica para el control del riesgo eléctrico			Código	Versión 1	20 oct 2019
Metodologías de gestión de la seguridad eléctrica - operativa dirigido a proveedores y contratistas					
Ficha número 6					
Descripción general					
Meta	Promover una cultura de la seguridad eléctrica con los proveedores y contratistas, logrando 0 incidentes y/o accidentes de origen eléctrico en las actividades ejecutadas por contratistas, proveedores o en conjunto con ellos.				
Causas básicas a manejar	Políticas, procedimientos, prácticas o líneas de acción inadecuadas, base metodológica ción o planificación insuficiente de trabajo, aspectos preventivos inadecuados para la evaluación de necesidades, existencia de normas con estándares, procedimientos o reglas inconsistentes, comunicación inadecuada de las normas en cuanto a publicación o distribución, comunicación inadecuada de las normas mediante señalización y rotulación,				
Actividades relacionadas	Todas las actividades dónde intervengan contratistas Enel Codensa o contratistas avalados por el operador de red				
Tipo de medida de control	Eliminación	Sustitución	Control de ingeniería	Control administrativo	EPP's individuales y colectivos
Centros de trabajo					
Alcance	El metodologías va dirigido a todos los clientes de ENEL CODENSA. así mismo busca orientar la gestión externa de la alta dirección.				
Plan de acción					
Actividad	6.1. Valoración de la Aptitud de los proveedores y contratistas				

Enel Codensa es responsable ante el cliente, de todas las labores asignadas en el proyecto (plasmadas en los contratos y actas), incluyendo aquellas que sean ejecutadas por sus contratistas o proveedores de equipo especializado, para cumplir con labores que sobrepasan el alcance de la empresa. Es por eso que la contratación que ENEL CODENSA., debe ceñirse a estándares de calidad y seguridad, en pro de proteger su imagen corporativa, evitar detrimentos económicos y conservar las condiciones de seguridad óptimas para sus colaboradores, contratistas y cliente.

Para realizar la contratación, la empresa debe solicitar como mínimo lo siguiente a sus contratistas:

Descripción de actividad	Certificados de formación, capacitación y/o experiencia que permitan verificar la aptitud de los operarios de la cuadrilla contratista, para la intervención en la maniobra eléctrica, dependiendo de la actividad a desempeñar. Los certificados más comunes requeridos son manejo de la grúa dieléctrica; formación para
--------------------------	--

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico

Código *Versión 1* *30 oct 2010*

Metodologías de gestión de la seguridad eléctrica - operativa dirigido a proveedores y contratistas

Ficha número 6

Trabajo en línea viva acorde al literal a del numeral 19.2 del anexo general

RETIE; formación como coordinador, curso o reentrenamiento avanzado para trabajo en altura (resolución 1409 de 2012), licencia para prestación de servicios de seguridad y salud en el trabajo de su responsable de seguridad.

Planillas de pago de parafiscales que permitan verificar afiliación al sistema de Riesgos Laborales de los operarios de la cuadrilla contratista.

Documentación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo actualizada, acorde con el decreto 1072 de 2015 y la resolución 1111 de 2017.

Comprobantes de otros sistemas de gestión si son aplicables.

Certificación de ensayos periódicos de materiales dieléctricos (ver Ficha 3, numeral 3.3.

Gestión externa de equipos)

Los anteriores requisitos, así como la valoración del desempeño del contratista en la maniobra deben ser incluidos en un sistema de calificación de contratistas, el cual debe ser actualizado periódicamente, siendo la base para retroalimentar a los contratistas y así mismo, priorizar los más

Personal

Gerencia, área de presupuestos, Líder HSE.

requerido

Responsable de Gerencia

ejecución

Actividad 6.2. Comunicación y planeación conjunta con contratistas

De la misma manera que es requerida la comunicación y planeación con clientes, es necesario realizar tal ejercicio con los contratistas de la empresa, fomentando una cultura de la seguridad operacional – eléctrica en el desarrollo de los trabajos que serán avalados por ENEL CODENSA. En este contexto, las actividades a desarrollar son:

Descripción De
Actividad

Realizar de manera formal los contratos (evitando en lo posible los contratos verbales), incluyendo cláusulas de responsabilidad compartida con contratistas en eventos no deseados que sean ocasionados por actos o condiciones subestándar del contratista.

En caso de uso de equipos de segunda, realizar contratos de responsabilidad compartida con proveedores de mantenimiento por pérdidas generadas en las fallas del mantenimiento del equipo (piezas defectuosas, reparación inadecuada).

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico	Código	Versión 1	20 oct 2019
Ficha número 6	Metodologías de gestión de la seguridad eléctrica - operativa dirigido a proveedores y contratistas		
<p>Específicamente para el proveedor del mantenimiento de transformadores permanentes, es necesario realizar el envío y socialización del procedimiento con el contratista (ver Ficha 2, numeral 2.1 Revisión, complemento y actualización de procedimientos de seguridad existentes, estableciendo lineamientos claros para el cumplimiento técnico y operacional.</p> <p>Realizar la verificación previa de los certificados de los componentes a utilizar en mantenimientos o instalaciones, dónde el proveedor sea el mismo contratista.</p> <p>Llevar a cabo la charla de seguridad y el diligenciamiento de registros que permitan certificar las condiciones adecuadas de operación.</p> <p>Diseñar y posteriormente aplicar una lista de verificación de condiciones seguras del contratista previo y durante la maniobra. Donde se haga revisión del número y estado general (sobriedad, ausencia de patologías evidentes que interfieran en la labor) de los operarios de la cuadrilla, las herramientas a utilizar y el equipo de seguridad; así mismo, se observe el empleo de técnicas adecuadas, el cumplimiento de procedimientos seguros según RETIE y según la planeación previa.</p> <p>Garantizar la supervisión técnica y de seguridad permanentes por parte de ENEL CODENSA. durante el desarrollo de las actividades del contratista.</p> <p>Contar con equipo de protección personal adicionales disponible, de manera que si el contratista no cuenta con la totalidad de equipo no se suspenda la maniobra o se realice de manera subestándar.</p> <p>En cuanto a los contratistas avalados por los operarios de red, la actuación de la empresa se encuentra muy limitada, puesto que la relación no es directamente contractual. Sin embargo, existen acciones de carácter administrativo que permiten reforzar los estándares de seguridad de tales operaciones:</p>			
Personal requerido	Gerente, Ingeniero electricista residente, Líder HSE, encargado de obra.		

ENEL CODENSA.

Base metodológica para el control del riesgo eléctrico		Código	Versión 1	20 oct 2019
Ficha número 6 Metodologías de gestión de la seguridad eléctrica - operativa dirigido a proveedores y contratistas				
Responsable de Gerencia.				
Normatividad Aplicable				
Artículos 18 y 19 del anexo general de la resolución 90708 de 2013 (RETIE).				
Indicadores De Seguimiento				
Nombre	Tipo de indicador	Fórmula		
% de cumplimiento en la	Proceso	# Contratos para los que se solicitaron requisitos previos en el año. X 100		
% de contratistas valorados como aptos (calificaciones superiores al 80%)	Proceso	# Contratistas y proveedores con calificaciones superiores a 80% en el año. X 100 # Contratistas y proveedores del año		
Tasa de incidentes de origen eléctrico ocasionados por contratistas o proveedores	Resultado	# de incidentes de trabajo de origen eléctrico ocasionados por contratistas o proveedores en el semestre x 10 # Contratos realizados en el semestre		
Tasa de accidentes de origen eléctrico ocasionados por	Resultado	# de accidentes de trabajo de origen eléctrico ocasionados por contratistas o proveedores en el semestre x 10 # Contratos realizados en el semestre		
Fuentes O Instrumentos Para Recolección De Información Y Seguimiento				
Contratos con proveedores y contratistas				
Soportes de verificación previa (soportes enviados por el contratista)				
Sistema de calificación de contratistas				
Lista de verificación de contratistas				
Registro e investigación de incidentes laborales				
Registro e investigación de accidentes de trabajo				
Responsable de seguimiento				
Gerencia y Líder HSE de la empresa Enel Codensa				

Fuente: Autores

Anexo: GTC 45 <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

7.1.4.2. Estructuración del plan de acción.

Las medidas del plan de acción descrito en las fichas de subbase metodológica , se consignaron en el cronograma, que es el instrumento que permite organizar las medidas en el tiempo, así como realizar un efectivo seguimiento por metodologías y por mes.

En el mismo, se encontrarán identificadas con la letra P y el recuadro amarillo, la semana

o semanas en las cuales se proyecta la ejecución o entrega de la medida. Cuando las medidas sean ejecutadas en su totalidad y de manera satisfactoria, deberá cambiarse la P por la E en recuadro verde. Cuando la medida no se haya ejecutado al cumplirse el período del subbase metodológica , se diligenciará con una X en recuadro rojo. Esto permitirá que la herramienta arroje de manera automática el balance por actividad, por metodologías y por mes, así mismo al final del periodo arrojará el nivel de cumplimiento general del base metodológica .

7.1.4.3. Evaluación y seguimiento del base metodológica .

Para la evaluación y seguimiento se tuvieron en cuenta los objetivos y metas del base metodológica , así como las actividades planteadas en cada subbase metodológica . Se construyó una tabla de variables tomando en cuenta las características descritas en la metodología, clasificándolas por el base metodológica general y por cada uno de los subbase metodológica s.

Posteriormente se construyeron los indicadores con las variables seleccionadas, generales para la evaluación y seguimiento de la totalidad del base metodológica y específicos para cada subbase metodológica , y se describieron los mismos en fichas técnicas que constituyen el plan de seguimiento.

7.1.5. FASE V: Propuesta de guía didáctica

7.1.5.1. Establecimiento de objetivos y población objeto.

Con la implementación y entrega de la guía se pretende apoyar la socialización y difusión y comprensión del Base metodológica de Control de Riesgo Eléctrico, explicando de forma clara conceptos básicos de electricidad, factores de riesgo asociados, la importancia de la gestión del riesgo eléctrico, mostrar de forma gráfica la estructura del base metodológica, explicar los roles que tiene cada uno de los subbase metodológica s e ilustrar por medio de dos diagramas como es el procedimiento de atención a emergencias en caso de que se presente un accidente de origen eléctrico.

En el desarrollo de la herramienta se tuvo en cuenta la población objeto que realiza este tipo de actividades y está entre los 20 y 50 años de edad, que en su mayoría son trabajadores operativos, con niveles de educación desde básica primaria, hasta técnicos. También se tuvo en cuenta al ingeniero electricista residente, quien es el encargado de coordinar a los trabajadores operativos.

7.1.5.2. construcción del instrumento.

Como resultado de las fases II, III y IV del presente proyecto, se elaboró la Guía De Promoción Y Prevención Del Riesgo Eléctrico, la cual se publicó y entrego a los trabajadores de la empresa Enel Codensa

Los tópicos son:

Política integrada de gestión SST.

Glosario y marco teórico.

Estructura del Base metodológica de Control de Riesgo Eléctrico.

Subbase metodológica s.

Protocolo de atención a emergencias.

- **Prueba piloto, ajustes a la metodología y recolección oficial.**

La prueba piloto tuvo una duración de 6 días, donde se registró un accidente el cual se conoció 1 puesto de trabajo como es el de técnico electricista. El objetivo principal de esta fase es la de evaluar las diferentes herramientas, formatos y equipo utilizado en la investigación.

Durante la prueba piloto se identificaron varias fallas en las operaciones de los técnicos a la hora de realizar sus tareas encomendadas. También se realizó la investigación del accidente por parte de la ARL a la que están asegurados los trabajadores, en esta investigación se llegaron a varias conclusiones y acciones a tomar por parte de la coordinadora de SST de la empresa. Finalmente se adicionaron capacitaciones para los trabajadores no vuelvan a caer en el mismo error.

- **Análisis estadístico de datos**

El primer módulo es el de registro de los datos donde se captura la siguiente información:

Carta a la ARL, investigación accidente

Fecha y hora del aviso del accidente

Fecha y hora de partida al accidente

Fecha y hora de llegada al accidente

Dirección de la ubicación del equipo de investigación cuando se recibió el reporte

Dirección del accidente

- **Formatos De Los Instrumentos**

Bogotá D.C, 28 de marzo de 2020

SEÑORES:

ARL, POSITIVA

ASUNTO: INVESTIGACIÓN ACCIDENTE

De conformidad con la resolución 1401 de 2007, se presenta la investigación del accidente grave ocurrido al señor Juan Guillermo Salas Tobón con C.C. 1.037.370.832 ocurrido el 16/03/2020.

El equipo investigador estuvo conformado por el supervisor, coordinador siso, secretaria, recursos humanos, jefe inmediato, integrante del COPASST y profesional externo (especialista en salud ocupacional).

ATENTAMENTE:

ANDRES FELIPE SOPO FIERRO

REPRESENTANTE LEGAL

- Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD ECCI

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: Guía para la Investigación de accidentes laborales generados por factores de riesgo eléctrico

Ciudad y fecha: _____ Yo, _____ una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a _____, estudiantes de la Universidad ECCI de Medellín, para la realización de las siguientes procedimientos:

1. _____
2. _____

Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar el nivel de accidentalidad en el Sector eléctrico y el número de fatalidades de técnicos electricistas en la industria.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará bajo la responsabilidad de los investigadores (Estudiantes de la Universidad ECCI).
- Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

Firma Documento de identidad _____ No. _____ de _____

Huella

Población: La población seleccionada para el estudio fue el grupo de 102 trabajadores Técnicos electricistas vinculados a la empresa Enel Codenas, dado que el personal colaborador se ve expuesto en su día a día a los diferentes riesgos asociados a la actividades al realizar tareas de modernización de alumbrado público, instalación de medidores, obras eléctricas en general, entre otras en baja, media y alta tensión, el cual en algunas ocasiones se han evidenciado accidentes leves, graves y hasta fatalidades, y siendo de gran importancia que en el último año se cuenta con un numero de 6 accidentes laborales registrables.

Muestra: Eventos ocurridos en el trimestre de marzo a mayo de 2020

Criterios de Inclusión:

- Trabajadores que desempeñan Rol operativo Eléctrico
- Vinculados en la sede Bogotá
- Registros de trabajadores con contrato laboral vigente
- Registros de trabajadores con 2 o más meses de vinculación a la empresa

Criterios de exclusión:

- Trabajadores del área administrativa
- Trabajadores vinculados a investigación de accidentes

7.1.5.3. Análisis Financiero

Tabla 20.

Análisis financiero.

Ítem	Personal Requerido para la investigación	Costos por día de la investigación	Benéfico del costo
1	Asesor ARL	Riesgo V 9.60% por trabajador	Aporta conocimientos para identificación de causa raíz, desde puntos de vista técnicos e materia de seguridad y salud en l trabajo, de igual forma el costo es para asegurar el pago se seguridad social de cada uno los integrantes de la organización.
2	Coordinador SST	4 SMLV	Persona encargada del sistema de gestión de la seguridad y salud en l trabajo de la organización, quien es responsable de la investigación interna de los accidentes
3	Supervisor SSt	3 SMLV	Persona encargada de la supervisión de la seguridad de los colaboradores, a su vez son las personas que supervisan en terreno las actividades ejecutadas
4	Secretaria de recursos humanos	2 SMLV	Es la persona representante del copasst de la organización
5	Jefe inmediato	3 SMLV	Es la persona que planea y direcciona las actividades ejecutar en terreno
6	Testigo (s)	2 SMLV	Es la persona que evidencia el accidente y apoya para una adecuada y eficiente investigación del accidente.

Fuente: autores.

8. Conclusiones y Recomendaciones

8.1.Conclusiones

De la síntesis de identificación de peligros y valoración de riesgos por proceso, actividad y tarea usando metodologías RETIE y GTC 45, Se observa que la matriz RETIE aporta al presente estudio una visión extendida del contexto externo de la empresa teniendo en cuenta los aspectos de personal, económicos, ambientales y de imagen corporativa, mientras que en la norma GTC 45:2012 brinda mayor sensibilidad del panorama interno de la organización, teniendo en cuenta únicamente factores como el personal involucrado y las lesiones que puedan sufrir a causa de la ocurrencia de un suceso.

Al caracterizar los procesos, actividades y tareas relacionadas con el riesgo eléctrico dentro de la empresa, se identificó que los peligros con valoración de riesgo alto y presentes de forma recurrente en las actividades operativas fueron: Contactos directos o indirectos en media tensión por desenergización y reconexión a la red de distribución, arco eléctrico en media o baja tensión durante la energización por malos contactos, cortos, deficiente mantenimiento de los equipos eléctricos asociados y conatos o incendios tipo C, cortocircuitos o sobrecargas relacionados con equipo defectuoso en el ensamble u operación. Esto debido a la ausencia de medidas de control de tipo administrativo, controles de ingeniería, medida de eliminación y sustitución.

Con la elaboración del procedimiento de atención de eventos por accidente eléctrico se generó una guía aplicable al contexto de la empresa, donde se establecen los pasos a seguir en la coordinación y atención de emergencias causados por electricidad, brindando una herramienta donde se abarca el “qué hacer en caso de” que complementa al Base metodológica de Gestión del Riesgo Eléctrico, el cual está orientado a la prevención, logrando mediante el desarrollo del presente proyecto un enfoque integral de gestión del riesgo eléctrico.

Se identifica la pedagogía como un elemento estructural en la gestión de los riesgos laborales en general y particularmente para el control del riesgo eléctrico, el conocimiento, entrenamiento o reentrenamiento contribuyen a que los expuestos tomen parte activa en la implementación de las medidas de control.

8.2.Recomendaciones

Con la elaboración la guía para la investigación de accidentes laborales generados por riesgo eléctrico, se establece la metodología y las herramientas en línea con el contexto de la empresa, donde se establecen los pasos a seguir en la coordinación y atención de emergencias causados por electricidad, brindando una herramienta donde se abarca “el porqué, cómo y cuándo de la causa raíz” que complementa al Base metodológica de Gestión del Riesgo Eléctrico, el cual está orientado a la prevención, logrando mediante el desarrollo del presente proyecto un enfoque integral de gestión del riesgo eléctrico.

Con esta Guía el proceso de investigación de accidentes laborales en la compañía ENEL CODENSA mejorara, y permitirá que con una adecuada y estricta implementación se minimice la ocurrencia de accidentes y fatalidades por contacto eléctrico.

Teniendo en cuenta el contexto laboral de la empresa ENEL CODENSA, se recomienda actualizar su procedimiento para la investigación, incluyendo dentro de sus herramientas y metodología la guía para la investigación de accidentes laborales generados por riesgo eléctrico con el fin de reducir la ocurrencia de eventos por la misma causa raíz; así mismo fortalecer el Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, de manera que sean complementarios al momento de garantizar condiciones seguras en las áreas operativas, y permitan un seguimiento idóneo de la eficiencia, eficacia y efectividad de las medidas y acciones formuladas.

La alta dirección debe participar activamente en todo el base metodológica y su implementación, desde su rol gerencial y de línea de mando acentuar su liderazgo en la gestión igualmente con el cliente, contratistas y proveedores, en pro de garantizar la seguridad integral de los entornos laborales.

De esta manera la empresa al fortalecer su gestión en seguridad eléctrica, puede generar mecanismos solidarios para apoyar la gestión y prevención de las partes interesadas (capacitaciones, material didáctico, talleres, entre otros). La capacitación y entrenamiento en seguridad eléctrica debe ser parte fundamental de la gestión, más aún teniendo en cuenta la filosofía de la empresa de servir como escuela para que los auxiliares avancen en sus conocimientos técnicos en electricidad. A demás de la capacitación a las partes interesadas en la guía para la investigación de accidentes laborales generados por riesgo eléctrico, la implementación de los planes de acción generados debe ser socializados y en su medida implementados desde la inducción, en formación y capacitación en el control del riesgo eléctrico, el cual en su ejecución debe presentar una amplia cobertura, incluyendo al personal operativo, administrativo y especializado. Se hace énfasis en la adquisición de herramientas especializadas para el trabajo con energía eléctrica y en el descarte de equipos que presentan desgaste en sus aislamientos, protecciones y puestas a tierra, o que hayan excedido su vida útil. La empresa al implementar esta guía fortalecerá su aseguramiento de comportamientos, las herramientas para identificación y prevención de peligros y posibles riesgos, logrando como finalidad el mínimo reporte de eventos con afectación a personas y reducir así el número de reporte de fatalidades con accidentes eléctricos.

9. Referencias

- Amazo, J. (2017). Guía Técnica para la evaluación de Riesgos de Origen Eléctrico. *Universidad Distrital Francisco José De Caldas*.
- Ariza, S. C. (2016). Caracterización de las variables de los accidentes de trabajo de tres empresas del sector de la construcción reportados en los años 2014, 2015 y primer semestre de 2016. *Pontificia Universidad Javeriana*.
- Carlos, S. (2008). Plan de mantenimiento preventivo en las redes electricas de baja tension en el sector pozuelo del municipio José Antonio Sotillo .
- Codensa. . (2007). Planteamiento de las acometidas eléctricas. .
- Fernández L K, D. K. (2018). Investigación de Accidente de Trabajo. *Corporación Universitaria Minuro de Dios*.
- Guevara, M. (2015). La importancia de prevenir los riesgos laborales en una organización. *Universidad Militar Nueva Granada*.
- Hernández, J. (2007). Investigación de accidentes y análisis de fallas de barreras preventivas. *Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría*.
- Leonardo, V. (2010). Planteamiento ¿que un sistema de distribución de energía eléctrica es un conjunto de equipos que permiten energizar en forma segura y confiable un número determinado de cargas?.
- Leyva J C, C. F. (2015). Lesiones eléctricas. *Pontificia Universidad Javeriana*.
- Luis, T. (2006). Líneas de distribución que finalizan en centros de transformación.
- Mora, M. (2018). Diagnóstico situacional de las condiciones desencadenantes de accidentes en una empresa de servicios generales y mantenimiento de Bogotá. *Universidad Militar Nueva Granada*.
- Perez O, A. d. (2019). Propuesta para el diseño y adecuación de ambientes de trabajo apropiados para minimizar accidentes de trabajo y enfermedades laborales causados por la exposición a riesgos higiénicos en el personal operativo de Offset Gráfico Editores. *Universidad Distrital Fancisco José de Caldas*.
- Quintana Hector, CADAFE. (2011). Propuesta para elaborar un plan de mantenimiento preventivo a las subestaciones de distribución 115/34.5-13.8KV de CADAFE en Puerto la Cruz.
- Silva, A. (2018). Accidentes en el trabajo y reconectores automáticos en el sector eléctrico: mas allá de las causas inmediatas. *Revista Cad Saude Publica*.
- Tibaduiza, D. (2018). Análisis de los controles implementados para la prevención de eventos por exposición a arcos eléctricos durante los mantenimientos de la subestación eléctrica principal del edificio administrativo de Occidental de Colombia. *Corporación universitaria Minuto de Dios*.
- Victor, M. (2004). Líneas de baja tensión.
- Villalba Leonardo, CADAFE. (2010). Propuesta para mejorar la red de distribucion electrica de la empresa CADAFE en el Sector Portuario II la Cruz.
- Villalba Leonardo, CADAFE. (2010). Propuesta para mejorar la red de distribución eléctrica de la empresa CADAFE en el Sector Portuario II de Puerto la Cruz. .
- wilson., S. (2003). Líneas de alta tensión se utilizan para transportar la energía eléctrica a grandes distancias.

10. Anexos

Anexo A. Documento técnico de investigación (3 folios)

POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS - ARL		POSITIVA S.A. Compañía de Seguros - ARL Centro Invernal	Código VP-AR-007-02
FORMATO INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES DE TRABAJO Revisión 1467 de 2007		Proyecto Promoción y Prevención	Página 1 de 3
I. INFORMACIÓN SOBRE LA INVESTIGACIÓN			
28/03/2020 Cundinamarca 11 Bogotá DC 001 Calle 22 d # 128C-45			
DE 7:00 * 04:00 * Danny Stella Rincón Celis			
II. IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL EMPLEADOR, CONTRATANTE O COOPERATIVA			
Comercialización Energía Eléctrica 4514 Erel Codensa			
03003712480 Calle 22 d # 128C-45			
3760388 Cundinamarca 11 Bogotá 001 saludoscorporativos@erel.com			
¿Son las horas del centro de trabajo? <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No. Solo en caso negativo, diligenciar las siguientes casillas sobre el centro de trabajo			
III. INFORMACIÓN DE LA PERSONA INVOLUCRADA EN EL INCIDENTE O ACCIDENTE			
11037370832 Salas Tobón Juan Guillermo			
130929879 * Coomeva base pensiones 251A Positiva			
Cundinamarca 11 Bogotá 001			
341232101 salstobon@gmail.com Cta 19A # 7B-24.			
Operario electricista 0903201B 92-00-06-00			
877.000			
IV. INFORMACIÓN SOBRE EL INCIDENTE O ACCIDENTE DE TRABAJO			
16/03/2020 11:10:10			
Trabajo			
Cundinamarca 11 Bogotá DC 001 03 00			
Revisión de un medidor de corriente en una casa			
V. DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE O ACCIDENTE DE TRABAJO			
El trabajador se dirigió a un vivienda donde presentaban una queja por el alto consumo de energía, revisando el medidor hace contacto con un cable suelto del medidor, el cual le genera electrocución generando quemaduras en las manos			

but

EL SE EMPLEADOR SE COMPROMETE A ADOPTAR ESTAS MEDIDAS DE INTERVENCIÓN EN LA FUENTE, EL MEDIO O EL TRABAJADOR

2

London

eto

Anexo B. Testimonio del señor Juan Guillermo Salas Tobón.

¿Qué paso?

Me disponía a realizar el mantenimiento del medidor de corriente, pero al realizar la tarea se me olvido des energizar por el exceso de confianza.

¿Cómo paso?

Me informan que el medidor está presentando fallas y que está muy alto el consumo de energía, por esta razón, me encontraba revisando el medidor.

¿Cuándo paso?

El día 16 de marzo de 2020, siendo aproximadamente las 11:00 de la mañana.

¿Dónde sucedió?

En la vivienda de uno de nuestros clientes.

¿Por qué sucedió?

Me encontraba revisando los cables, pero sin desenrizar como debía haberlo hecho por el exceso de confianza, cuando hice masa y me electrocuté las manos

¿Cómo se hubiera podido evitar o prevenir?

Si hubiera des energizado el medidor no me hubiera electrocutado, tener más precaución a la hora de realizar los trabajos y usar los elementos de protección personal.

Fecha del testimonio: 28/03/2020

FIRMA: Juan Guillermo Salas Tobón

CEDULA: 1.037.370.832

Anexo C. Literal V. Descripción del accidente de trabajo.

El señor Juan Guillermo Salas Tobón identificado con cedula número 1.037.370.832, se presentó a laborar el día 16 de marzo del año 2020 a las 08:00 AM, a desarrollar sus labores habituales como técnico electricista.

Sus labores habituales como técnico electricista, consisten en realizar mantenimientos de los medidores de las viviendas que cuentan con nuestro servicio, en la ciudad de Bogotá D.C.

Las funciones para el día 16/03/2020, eran:

- Verificar la operación del medidor de la vivienda.

A las 11 de la mañana del día 16 de marzo se presenta a laborar, luego de recibir la charla de 5 minutos por la persona encargada de seguridad y salud en el trabajo, se dirige donde su jefe inmediato el señor, Oscar Aguirre con cargo de supervisor de operaciones, el cual le da la instrucción que el día siguiente tiene la base metodológica ción de visitar 5 viviendas que están presentando quejas por sus medidores, este verificando la operación del medidor, realiza el mantenimiento de los cables encontrando un daño que es el que hace que los precios sean tan elevados, el trabajadores hacia las 10:45 am después de encontrar el daño, empieza a realizar el montaje y la instalación nuevamente del medidor, siendo aproximadamente las 11:00 am de la mañana los cables del medidor se encontraron realizando masa con las manos del trabajador, siente que lo está quemando, el cual le impide ayudarse a evitar el accidente, este accidente le deja una quemadura de 3° en las dos manos, según incapacidad médica No. 1037370832.

Anexo D. Análisis y recomendaciones del grupo investigador.

Frente a los hechos ocurridos con el accidente en mención, el equipo investigador procede a realizar las siguientes consideraciones con el fin de darle un mayor seguimiento a la operación con la energía, para tener un control e inspección y evitar la ocurrencia de estos mismos hechos:

1. Inducción y reintucción de los trabajadores
2. Diseñar, implementar y socializar un procedimiento de trabajo seguro, para la operación de mantenimientos de medidores y energía.
3. Formación en autocuidado enfocado en identificación de peligros.
4. Socialización de la lección aprendida, dando énfasis a las medidas de control tomadas por la empresa.

Anexo E. Observaciones del especialista.

Al ser una actividad económica de alto riesgo, los riesgos y peligros son diversos, sin embargo, ya se tienen antecedentes de eventos similares, debido a que es una actividad rutinaria, por lo cual está priorizado el riesgo dentro de la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos, dando como resultado la carencia de medidas preventivas para estos eventos.

Es de anotar que al tratarse de una actividad rutinaria y que se realiza todos los días, no se cuenta con un procedimiento de trabajo seguro, ni un entrenamiento a los empleados, lo cual aumenta el riesgo de ocurrencia de eventos similares.

Por estas razones la empresa ENEL CODENSA, comprometida con la salud, el bienestar y la seguridad de todos sus trabajadores, da cumplimiento a las medidas correctivas y preventivas, para evitar la ocurrencia de estos eventos.

Anexo F. Metodología árbol de causas.

